
**Zur Frage der ästhetischen Wirkung
von Asymmetrien oberer Incisivi
hinsichtlich verschiedener Längen-
und Breitenrelationen
sowie unterschiedlicher Lücken
und Incisalkantenneigungen.**

**von Albert Bauer
aus Neunkirch^{en}/Saar**

Mainz 1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552622_0008

Aus der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Poliklinik für Kieferorthopädie
(Direktor: Prof. Dr. H. G. Sergl)

Zur Frage der ästhetischen Wirkung von Asymmetrien
oberer Incisivi hinsichtlich verschiedener Längen-
und Breitenrelationen sowie unterschiedlicher
Lücken und Incisalkantenneigungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Albert Bauer
aus Neunkirchen/Saar

M a i n z
1 9 7 9



Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Leithoff
1. Gutachter: Prof. Dr. Hans-Georg Sergl
2. Gutachter: Prof. Dr. J. Michaelis

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Oktober 1979

Inhaltsübersicht

	Seite
I. Einleitung	1
II. Problemstellung	3
III. Allgemeine Literaturübersicht	4
IV. Eigene Untersuchungen	
1. a) Vorversuch	7
b) Hauptversuch	11
2. Ergebnisse	
a) Allgemeine Darstellung	52
b) Statistische Überprüfung	93
V. Diskussion	96
VI. Zusammenfassung	99
VII. Literaturverzeichnis	101

I. Einleitung

Bilaterale Symmetrie ist ein Merkmal im Bauplan der höher entwickelten Tiere und ganz besonders der Wirbeltiere. Darunter fällt nicht nur die paarige Anlage von Organen, sondern in auffallender Weise auch ihre Symmetrie in Form und Größe. Die spiegelbildliche Ausbildung der symmetrisch liegenden Organe wird als primär normal aufgefaßt (SZENTHE, 1969).

Nun sind gerade vom menschlichen Gesicht mehr oder weniger ausgeprägte Asymmetrien bekannt. Fototechnisch läßt sich leicht nachweisen, daß bei keinem Menschen beide Gesichtshälften exakt spiegelbildlich gleich sind.

Was die Zähne selbst anbelangt, so ist trotz ihrer symmetrischen Anlage häufig eine asymmetrische Ausbildung zu beobachten. Aus der Kieferorthopädie, vor allem der Orthodontie, ist das Vorkommen asymmetrischer Zahnbreiten lange bekannt. Auch Anomalien der Zahnzahl treten oft einseitig auf. Neben den endogen bedingten Anomalien in Form und Größe sei auch auf exogene Anomalien der Zahnzahl und Zahnstellung, verursacht durch vorzeitige Extraktion und sogenannte 'habits' hingewiesen. Der Bogen reicht von den als physiologisch geltenden Asymmetrien bis zu solch schweren difformen Asymmetrien wie einseitigen Hypoplasien und Atrophien, die mit funktionellen Störungen einhergehen.

Für den Zahnarzt gewinnen die Asymmetrien im Kiefer-Gesichts-Bereich immer mehr Bedeutung nicht nur hinsichtlich der Funktion, sondern vor allem auch der Ästhetik. Schließlich dienen die Behandlungsmaßnahmen des Zahnarztes auch der Verbesserung des Aussehens seiner Patienten (SERGL, 1968). Erwiesen ist auch die wichtige Rolle der Ästhetik innerhalb der Wechselbeziehungen zwischen Gebiß und Psyche. So hat eine ganze Reihe von Kieferanomalien ihren Ursprung, bedingt durch Parafunktionen, letztlich in der Psyche. Statistisch gesichert ist auch die erhöhte Anzahl von Kieferanomalien bei Menschen mit neurotischen oder geistigen Erkrankungen (BERZ, 1967).

Zum anderen hat eine gute Zahnstellung auch große Bedeutung für das psychische Wohlbefinden des Patienten. In der Regel ist es daher das ästhetisch unbefriedigende Aussehen, das den Patienten für eine kieferorthopädische Behandlung motiviert. Funktionelle Störungen sind subjektiv für den Patienten meist zweitrangig. Sie gewinnen für ihn oft erst dann Bedeutung, wenn eine Anpassung an die Dysfunktion nicht gelingt (FISK, 1963).

Die Ansprüche der Patienten an das eigene Aussehen sind individuell verschieden und sicher auch vom Zeitgeschmack beeinflusst. Dies läßt sich belegen anhand der Untersuchungen von A. M. SCHWARZ (1961) und KIRCHNER (1958), in deren Ergebnis ein Wandel des Schönheitsideals im Verlauf der verschiedenen Kulturepochen zum Ausdruck kommt. Auch das Geschlecht spielt eine Rolle. Nach HEIDEBORN (1969) werden Jungen und Mädchen im Verhältnis 3:4 zur kieferorthopädischen Behandlung vorgestellt, obwohl Schwere und Häufigkeit von Dysgnathien bei beiden Geschlechtern gleich sind. Wahrscheinlich ist bei männlichen Patienten die Bereitschaft zur Anpassung an Fehlbildungen größer, während eine gleiche Anomalie bei Mädchen eher als entstellend empfunden wird.

Ästhetische Fragen sind wegen der mangelnden meßbaren Grundlage nur schwierig zu beantworten und unterliegen meist auch der Subjektivität des jeweiligen Betrachters. Gerade in der Kieferorthopädie kommt hinzu, daß sich die Auffassung des Fachmanns nicht unbedingt mit der des Laien decken muß. Leider liegen zum genannten Thema nur wenige objektive, quantitative Aussagen beinhaltende Veröffentlichungen vor.

II. Problemstellung

Untersucht werden soll die ästhetische Wirkung oberer Incisivi, wenn asymmetrisch Länge und Breite verändert werden sowie unterschiedliche Lücken und Incisalkantenneigungen auftreten.

Dabei soll nach einer möglichst objektiven und vom Standpunkt des Zahnarztes unabhängigen Methode vorgegangen werden. Die einzelnen Merkmale sollen isoliert unter Konstanthaltung der übrigen Bedingungen verändert werden.

Die Frage lautet also:

Sind objektivierbare Unterschiede in der ästhetischen Wirkung oberer Incisivi hinsichtlich asymmetrischer Längen, Breiten und Incisalkantenneigungen der Zahnkronen sowie ungleichmäßiger Lücken festzustellen?

III. Allgemeine Literaturübersicht

Bedingt durch das zahnärztliche Interesse an der ästhetischen Wirkung des Gesichts liegt im zahnmedizinischen Schrifttum eine ganze Reihe von Abhandlungen über den Themenkreis 'Ästhetik der Gesichts- und Mundregion' vor.

Viele Verfasser gehen dabei von persönlichen Erfahrungen aus der Praxis aus und behandeln das Thema subjektiv. Daneben sind bisher auch einige experimentelle Arbeiten erschienen.

TANZER (1968) plädiert in der Prothetik für eine unauffällige, natürlich wirkende und auf die Physiognomie des Patienten abgestimmte Aufstellung der künstlichen Vorderzähne. Als Voraussetzung dafür sieht er den durch Beschäftigung mit den Richtlinien der bildenden Kunst geschulten Blick für das Harmonische, Typische und Ästhetische der Mundregion.

BÖTTGER (1973) liefert durchaus brauchbare Hinweise für das Erzielen einer natürlichen Wirkung von Zahnersatz durch individuelles Aufstellen und Beschleifen der Inzisalkanten, wobei er ebenfalls auf den künstlerisch bzw. klinisch geschulten Blick vertraut.

HELBIG (1967) verweist auf das oft beobachtete unnatürliche Aussehen von Zahnersatz, bedingt durch absolute Regelmäßigkeit in der Aufstellung, lückenlose Geschlossenheit der Zahnreihe sowie zu gleichmäßige Form und Farbe der Zähne. Er empfiehlt, die Zähne in jedem Fall unregelmäßig aufzustellen, die Zahnreihe durch kleine Lücken aufzulockern, das Einfügen dunklerer Eckzähne, den ausgiebigen Gebrauch des Schleifsteins und die Beachtung von Faustregeln bei der Zahnauswahl.

PERSING (1970) weist im Zusammenhang mit Problemen, die beim kieferorthopädischen Lückenschluß nach Frontzahnverlust auftreten, auf die Bedeutung von Symmetrie und Harmonie im Frontzahnbereich hin. So entstehe zum Beispiel ein häßlicher Eindruck, wenn ein außergewöhnlich breiter Schneidezahn zwischen zwei schmalen seitlichen Schneidezähnen steht, auch wenn die Inzisalkante auf gleicher Höhe mit den Nachbarzähnen liegt.

1911 beschreibt JULIUS BACH (zitiert bei HELBIG), in seinem ersten Handbuch der Zahnersatzkunde, wie mit der gleichen Ger-Garnitur oberer Frontzähne durch jeweils abgeändertes Aufstellen der Zähne unterschiedliche Zahnbilder gestaltet werden können.

LANGE (1932) retuschierte auf Fotografien der 'Mona Lisa' die Mundwinkel und untersuchte die veränderte Ausdruckswirkung.

REITHER (1959) suchte nach einer meßbaren Grundlage für ästhetische Aspekte und untersuchte die ästhetische Wirkung der Relationen zwischen Lippen und Zahnreihen an Hand von Fotomontagen.

HEIDEBORN (1969) wollte, unter Anlehnung an den 'Index der Entstellenden Labio-Lingualen Abweichungen' von DRAKER, einen 'Bewertungsmaßstab aus der Sicht der Eltern' schaffen. Dieser 'Entstellende-Anomalie-Index' sollte unter bewußtem, weitgehenden Verzicht auf kieferorthopädisches Fachwissen und Terminologie sichere Aussagen über den Umfang einer Entstellung liefern. Auffallend an diesem Index ist die höhere Wertung von Anomalien im Oberkiefer im Vergleich zum Unterkiefer.

SECORD und BACKMAN (1959) ließen die Wirkung der Profilvariablen 'vorspringendes und zurückliegendes Kinn' erstmals von Laien beurteilen. Allerdings war hierbei eine isolierte Variation des zu untersuchenden Merkmals unter konstanten übrigen Bedingungen nicht gesichert.

SERGL (1968) untersuchte nach Methoden der Experimentalpsychologie die Ausdruckswirkung von verschiedenen Gesichtsprofilen und legte 27 Profilvarianten als schematisierte Zeichnungen 54 Personen zur Beurteilung vor. Dabei wurde jeweils ein Merkmal isoliert bei konstanten übrigen Bedingungen variiert.

STODT (1971) untersuchte die Wirkung möglicher Frontzahnstellungen, die nach Zahnverlust oder als Ergebnis einer kieferorthopädischen Behandlung auftreten können. Er legte 7 retuschierte Portraitfotos zusammen mit 23 Vergleichsbildern 210 Versuchspersonen zum Paarvergleich vor. STODT wies dabei auch die Bedeutung der Symmetrie im Zahnbild nach.

SCHMIDT (1972) untersuchte nach der gleichen Methode wie STODT die ästhetische Wirkung transversaler und sagittaler Zahnstellungsanomalien der Frontzähne. Er zeigte unter anderem, wie vor allem Lückenbildung und gestörte Symmetrie das Aussehen nachteilig verändern.

SCHRICKEK (1978) untersuchte die ästhetische Wirkung oberer Frontzähne hinsichtlich verschiedener Breiten-, Höhen- und Größenrelationen sowie unterschiedlicher Lücken und Inzisalkantenneigungen, bei jeweils symmetrischem Erscheinungsbild. Er legte 250 Versuchspersonen 26 auf dem Weg der Fotomontage hergestellte Bildvarianten vor, die dann durch Aufstellen von Rangreihen beurteilt wurden. In seinem Ergebnis belegte er die Bedeutung des Inzisalkantenverlaufs sowie eines harmonischen Verhältnisses der Zahngrößen zueinander.

IV. Eigene Untersuchungen

1. a) Vorversuch

Als Ausgangsmaterial für die im Hauptversuch zu variierenden Merkmale benötigten wir quantitative Angaben über Breiten, Längen und Inzisalkantenneigungen der oberen Incisivi sowie über Lücken in der oberen Front. Dazu wurden 128 Oberkiefer-Modelle vermessen. Es handelte sich dabei um Modelle von Studenten der Zahnmedizin sowie von kieferorthopädisch behandelten Patienten. Die Modelle mußten eine vollständige Bezahnung aufweisen und sollten keine zu große Abweichung von der Norm zeigen. So schieden z.B. Modelle von Spaltpatienten und Modelle mit frakturierten oder überkronten Zähnen aus. Gemessen wurden an den oberen Incisivi und Canini die größte gingivo-incisale und mesio-distale Ausdehnung sowie bei Lücken die geringste Breite zwischen zwei Zähnen auf 0,5 mm genau, außerdem die Inzisalkantenneigungen der Incisivi auf 5° genau (Abb.1). Die Eintragungen in den Protokollbogen zeigt Abb.2.

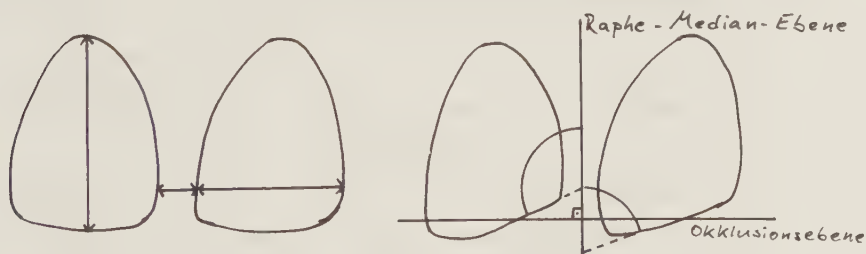


Abb. 1: Ausmessung von Länge, Breite, Lücke und Inzisalkantenneigung

Modell Nr. 9	13	12	11	21	22	23	Zahn
	9,0	8,0	11,0	11,5	9,0	11,0	mm Länge
	7,5	6,5	9,5	9,5	7,0	7,5	mm Breite
	0,5		0,5				mm Lücke
		95	95	80	85		Grad Incisal- kantenneigung

Abb. 2: Ausschnitt aus dem Protokollbogen

Anschließend wurden Mittelwerte und Standardabweichungen im Tischcomputer Olivetti Programm 101 berechnet. Dabei ergaben sich folgende Werte:

1) Längenrelation 11:21

Asymmetrie in 52 Fällen (40,6%, Differenzen $\geq$ 0,5 mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Quotient $\frac{\text{Länge 11}}{\text{Länge 21}}$) = 0,993

niedrigster Wert 0,80

höchster Wert 1,22

Standardabweichung s = 0,059

2) Längenrelation 12:22

Asymmetrie in 69 Fällen (53,9%, Differenzen $\geq$ 0,5 mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Quotient $\frac{\text{Länge 12}}{\text{Länge 22}}$) = 0,972

niedrigster Wert 0,764

höchster Wert 1,187

Standardabweichung s = 0,0768

3) Breitenrelation 11:21

Asymmetrie in 5 Fällen (3,9%, Differenzen $\geq$ 0,5 mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Quotient $\frac{\text{Breite 11}}{\text{Breite 21}}$) = 1,0004

niedrigster Wert 0,895

höchster Wert 1,105

Standardabweichung s = 0,0157

4) Breitenrelation 12:22

Asymmetrie in 24 Fällen (18,7%, Differenzen $\geq$ 0,5 mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Quotient $\frac{\text{Breite 12}}{\text{Breite 22}}$) = 0,996

niedrigster Wert 0,866

höchster Wert 1,333

Standardabweichung s = 0,0542

Aus den Mittelwerten der Längen- und Breitenrelationen könnte man schließen, daß die oberen Incisivi auf der linken Seite häufiger länger sind als rechts und der Zahn 22 auch häufiger breiter ist als 12 (Mittelwert $\bar{x} < 1$). RITTER (1975) kommt in einer Untersuchung an 50 Modellen zu einem ähnlichen Ergebnis. Wegen des geringen Ausmaßes wurden diese Rechts- Links-Differenzen im weiteren Verlauf der Arbeit allerdings nicht berücksichtigt.

5) Lücken zwischen 12 und 11, 21 und 22

Asymmetrie in 18 Fällen (14,1%, Differenzen $\geq 0,5$ mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Rechts-Links-Differenzen) = 0,129 mm

niedrigster gemessener Wert 0,5 mm

höchster Wert 2,0 mm

Standardabweichung $s = 0,367$ mm

6) Lücken zwischen 13 und 12, 22 und 23

Asymmetrie in 20 Fällen (15,6%, Differenzen $\geq 0,5$ mm)

Mittelwert $\bar{x}$ (Rechts-Links-Differenzen) = 0,141 mm

niedrigster gemessener Wert 0,5 mm

höchster Wert 2,5 mm

Standardabweichung $s = 0,402$ mm

7) Incisalkantenneigung 11 - 21

Asymmetrie in 46 Fällen (35,9%, Differenzen $\geq 5^\circ$)

Mittelwert $\bar{x}$ (Differenz der Incisalkantenneigungen
11 - 21) = $3,04^\circ$

niedrigster gemessener Wert 5°

höchster Wert 20°

Standardabweichung $s = 4,79^\circ$

8) Incisalkantenneigung 12 - 22

Asymmetrie in 60 Fällen (46,8%, Differenzen $\geq 5^\circ$)

Mittelwert $\bar{x}$ (Differenz der Incisalkantenneigungen
12 - 22) = $4,25^\circ$

niedrigster gemessener Wert 5°

höchster Wert 30°

Standardabweichung $s = 5,95^\circ$

Die gefundenen Werte sollten einen Anhalt liefern, um die folgenden Variationen der einzelnen Merkmale auf empirischer Basis vornehmen zu können. Die Eckzähne sollten im Hauptversuch nicht verändert werden. Damit die Zähne in der richtigen Größenrelation zueinander standen, interessierten noch die Mittelwerte für Länge und Breite der oberen Frontzähne.

	Länge	s	Breite	s
OK 1er	10,06 mm	1,00 mm	8,85 mm	0,59 mm
OK 2er	8,60 mm	0,95 mm	7,02 mm	0,54 mm
OK 3er	9,90 mm	1,08 mm	8,10 mm	0,50 mm

Abb. 3: Mittelwerte für Länge und Breite oberer Frontzähne sowie Standardabweichung s

Damit war das Ausgangsmaterial für den Hauptversuch gewonnen.

b) Hauptversuch

Hierfür wurde das Portrait einer ca. 30 Jahre alten Frau ausgesucht, das dem Betrachter sympathisch erscheinen sollte. Der Mund sollte beim Lachen so weit geöffnet sein, daß die oberen Frontzähne gut zu sehen waren, von den unteren dagegen nur die Incisalkante, und daß ein gewisser vertikaler Abstand zwischen beiden Zahnreihen bestand (Abb.4, unverändertes Versuchsgesicht). Das Bild wurde im Format 50 x 60 cm, entsprechend der doppelten Lebensgröße, auf mattes Fotopapier vergrößert und auf eine Holzplatte aufgezogen. Anschließend wurden die Zahnreihen aus der Mundpartie ausgeschnitten und das Bild rechtwinklig auf einem Holzsockel befestigt.

Für die folgenden 32 Bildvarianten wurden aus Karton, der einen der Zahnfarbe entsprechenden Grauton aufwies, die einzelnen Zähne mit ihren unterschiedlichen Längen, Breiten und Incisalkantenneigungen in doppelter Größe - analog zum Versuchsgesicht - ausgeschnitten. Auf diese Art sollten Meßfehler möglichst klein gehalten werden. Diese Zähne wurden nun auf Wälle aus rosa Wachs geklebt und so 32 Varianten der oberen Front und eine der unteren Front aufgestellt. Dabei sollte immer nur ein Merkmal verändert werden. Die unveränderten Zähne sollten an gleicher Stelle bleiben. Lediglich bei den Lücken wurden einzelne Zähne unter Beibehaltung der Mittellinie seitlich verschoben, um die Zahnbreiten nicht zu verändern. Im übrigen sollte die insgesamt sichtbare Zahnfläche konstant bleiben. Änderungen der Zahnlangen und -Breiten wurden daher paarweise durchgeführt; beispielsweise wurde der Zahn 21 im gleichen Maße gekürzt, wie der Zahn 11 verlängert wurde. Ausgehend von einem Mittelwert 1 für bilaterale Symmetrie errechneten sich die Abweichungen bei den Längen- und Breitenrelationen wie folgt:

$$1 \pm a s = \frac{1-x s}{1+x s}$$

$$x = \frac{a}{2-a s}$$

x = gesuchter Wert

a = gewünschte Anzahl Sigmaeinheiten

s = Standardabweichung (1 Sigmaeinheit)



Abb. 4: unverändertes Versuchsgesicht

Bei den Incisalkantenneigungen wurde immer nur ein Zahn verändert. Um die Zahnfläche gleich groß zu lassen, wurde dabei darauf geachtet, daß die Zahnachsen im Schnittpunkt mit den Incisalkanten gleich lang blieben.

Um einen natürlichen Glanz zu erzielen, wurden die Aufstellungen noch mit farblosem Lack besprüht. Die Wachswälle wurden nacheinander hinter die ausgeschnittene Mundpartie des Versuchsfotos gestellt und der Raum hinter den Zahnreihen mit einem dunklen, matten Tuch ausgefüllt. Die einzelnen Bildvarianten wurden mit einer Kleinbildkamera abfotografiert (Spiegelreflex, 58 mm Brennweite, indirekter Blitz), Papierabzüge im Format 18 x 24 cm angefertigt und nach einigen kleineren Korrekturen durch Positiv - Retusche auf grauen Karton geklebt. So erhielten wir 32 Versuchsbilder, eines davon als Ausgangsbild mit den aus dem Vorversuch gefundenen Mittelwerten der oberen Frontzähne. Die folgenden Seiten zeigen die verschiedenen Bildvarianten mit den entsprechenden Zahlenangaben. Längen- und Breitenangaben beziehen sich auf natürliche Größe.



Abb. 5: Bild 1

Ausgangsbild mit den aus dem Vorversuch
gefundenen Mittelwerten:

Breite 1er = 8,85 mm

Länge 1er = 10,06 mm

Breite 2er = 7,02 mm

Länge 2er = 8,60 mm

Breite 3er = 8,10 mm

Länge 3er = 9,90 mm



Abb. 6: Bild 2 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 11}}{\text{Länge 21}}$

um die Standardabweichung $-1s$ (0,059)

Länge 11 = 9,75 mm Länge 21 = 10,36 mm



Abb. 7c Bild 3 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 11}}{\text{Länge 21}}$

um die Standardabweichung $-2s$ (0,118)

Länge 11 = 9,43 mm

Länge 21 = 10,64 mm



Abb. 8: Bild 4 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 11}}{\text{Länge 21}}$

um die Standardabweichung $-3s$ (0,177)

Länge 11 = 9,08 mm Länge 21 = 11,03 mm



Abb. 9: Bild 5 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 11}}{\text{Länge 21}}$

um die Standardabweichung $-4s$ (0,236)

Länge 11 = 8,71 mm Länge 21 = 11,40 mm



Abb. 1a: Bild 6 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 12}}{\text{Länge 22}}$

um die Standardabweichung $-1s (0,077)$

Länge 12 = 8,25 mm Länge 22 = 8,94 mm



Abb. 11) Bild 7 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 12}}{\text{Länge 22}}$

um die Standardabweichung $-2s$ (0,154)

Länge 12 = 7,88 mm Länge 22 = 9,31 mm



Abb. 12: Bild 8 Gruppe Längenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Länge 12}}{\text{Länge 22}}$

um die Standardabweichung $-3s$ ($\sigma, 231$)

Länge 12 = 7,48 mm Länge 22 = 9,72 mm



Abb. 13: Bild 9 Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 11}}{\text{Breite 21}}$

um die Standardabweichung $-2s$ (0,032)

Breite 11 = 8,71 mm Breite 21 = 8,99 mm



Abb. 14: Bild 1a Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 11}}{\text{Breite 21}}$

um die Standardabweichung -4s (0,064)

Breite 11 = 8,56 mm Breite 21 = 9,13 mm



Abb. 15: Bild 11 Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 11}}{\text{Breite 21}}$

um die Standardabweichung $-6s$ (0,096)

Breite 11 = 9,41 mm Breite 21 = 9,40 mm



Abb. 16: Bild 12 Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 12}}{\text{Breite 22}}$

um die Standardabweichung $-1,5s$ (0,081)

Breite 12 = 6,72 mm Breite 22 = 7,31 mm



Abb. 17: Bild 13 Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 12}}{\text{Breite 22}}$

um die Standardabweichung $-3s$ (0,162)

Breite 12 = 6,39 mm

Breite 22 = 7,64 mm



Abb. 18: Bild 14 Gruppe Breitenrelationen

Veränderung des Quotienten $\frac{\text{Breite 12}}{\text{Breite 22}}$

um die Standardabweichung $-4,5s$ ($0,243$)

Breite 12 = 6,04 mm Breite 22 = 7,99 mm



Abb. 19: Bild 15 Gruppe Lücken

Breite und Länge aller Frontzähne unverändert
Lücke zwischen 12 und 11

Breite: 2s = 0,73 mm



Abb. 2o: Bild 16 Gruppe Lücken

Lücke zwischen 12 und 11

Breite: $4s = 1,46 \text{ mm}$



Abb. 10. Stille 17 Gruppe Lücken

Lücke zwischen 12 und 11

Größe: ca. 2,0 mm



Abb. 22: Bild 18 Gruppe Lücken

Lücke zwischen 13 und 12

Breite: $2s = 0,80 \text{ mm}$



Abb. 23: Bild 19 Gruppe Lücken

Lücke zwischen 13 und 12

Breite: $4s = 1,60 \text{ mm}$



Abb. 24: Bild 20 Gruppe Lücken

Lücke zwischen 13 und 12

Breite: $6s = 2,40 \text{ mm}$



Abb. 25: Bild 21 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)
Veränderung der IKN an 11
um die Standardabweichung $-1,5s$ ($7,2^{\circ}$)
IKN an 11 = $82,8^{\circ}$



Abb. 26: Bild 22 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 11
um die Standardabweichung $-3s$ ($14,4^\circ$)
IKN an 11 = $75,6^\circ$



Abb. 27: Bild 23 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 11

um die Standardabweichung $-4,5s$ ($21,6^\circ$)

IKN an 11 = $68,4^\circ$



Abb. 28: Bild 24 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 11

um die Standardabweichung $+1,5s$ ($7,2^\circ$)

IKN an 11 = $97,2^\circ$



Abb. 29: Bild 25 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 11

um die Standardabweichung $+3s$ ($14,4^{\circ}$)

IKN an 11 = $104,4^{\circ}$



Abb. 30: Bild 26 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 11

um die Standardabweichung $+4,5s$ ($21,6^\circ$)

IKN an 11 = $111,6^\circ$



Abb. 31: Bild 27 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12

um die Standardabweichung $-1s$ (6°)

IKN an 12 = 84°



Abb. 32: Bild 28 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12
um die Standardabweichung $-2s$ (12°)
IKN an 12 = 78°



Abb. 11: Bild 29 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12

um die Standardabweichung $-3s$ (18°)

IKN an 12 = 72°



Abb. 34: Bild 3a Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12
um die Standardabweichung $+1s$ (6°)
IKN an 12 = 96°



Abb. 35: Bild 31 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12
um die Standardabweichung $+2s$ (12°)
IKN an 12 = 102°



Abb. 36: Bild 32 Gruppe Inzisalkantenneigungen (IKN)

Veränderung der IKN an 12
um die Standardabweichung $+3s$ (18°)
IKN an 12 = 108°

Diese 32 Bilder waren das Ausgangsmaterial für die folgende Untersuchung. Sie wurden auf der Rückseite nummeriert und durch Mischen in eine Zufallsreihenfolge gebracht. Anschließend wurden sie einer Stichprobe von 250 Versuchspersonen (VPn) zur Beurteilung vorgelegt. Die Versuchsgruppe setzt sich wie folgt zusammen:

A. Geschlecht	♂ : 120 VPn
	♀ : 130 VPn
B. Alter	: 52 VPn 18 - 24 Jahre
	♂ : 33 VPn 25 - 30 Jahre
	: 18 VPn 31 - 40 Jahre
	: 17 VPn 41 - 60 Jahre
	: 73 VPn 18 - 24 Jahre
	: 19 VPn 25 - 30 Jahre
	♀ : 11 VPn 31 - 40 Jahre
	: 27 VPn 41 - 60 Jahre
C. Schulbildung	: 63 VPn mit Volksschulbildung (VS)
	♂ : 34 VPn mit Mittlerer Reife (MR)
	: 10 VPn mit Abitur (A)
	: 13 VPn mit Hochschulabschluß (HS)
	: 82 VPn mit Volksschulbildung (VS)
	: 38 VPn mit Mittlerer Reife (MR)
	♀ : 7 VPn mit Abitur (A)
	: 3 VPn mit Hochschulabschluß (HS)

Die Versuchspersonen waren zum großen Teil Mitglieder gemeinnütziger Organisationen wie z. B. Deutsches Rotes Kreuz und Technisches Hilfswerk Singen sowie Betriebsangehörige eines Karlsruher Dental-Depots. Die 32 Bilder wurden den Versuchspersonen in der Zufallsreihenfolge vorgelegt. Die Aufgabe der Versuchspersonen bestand darin, eine Rangreihe aufzustellen vom schönsten Bild bis zum häßlichsten.

Die Bilder wurden immer in der gleichen Reihenfolge vorgelegt. Insgesamt sollte jedes Bild gleich häufig auf jedem Platz innerhalb der Zufallsreihenfolge angeboten werden, um den Fechnerschen Raum- oder Zeitfehler auszugleichen (MEILI und ROHRACHER, 1963). Aus diesem Grund wurde nach jeder Befragung die Reihenfolge um ein Bild verschoben.

Die Versuchspersonen wurden über den Zweck der Untersuchung nicht aufgeklärt. Die Befragung begann jeweils mit der gleichen Einweisung:

"Ich bitte Sie, mir bei einem wissenschaftlichen Versuch zu helfen. Bei diesem Test wird nichts über Ihre Person ausgesagt. Sie sollen lediglich die Bilder, die in einer willkürlichen Anordnung vor Ihnen liegen, in eine Reihenfolge von schön nach häßlich bringen. Legen Sie bitte das Bild, welches Ihnen am besten gefällt, ganz nach links, rechts daneben das zweitschönste, drittschönste usw., bis zum häßlichsten ganz rechts. Während des Versuchs können Sie alle Bilder beliebig untereinander austauschen. Die Zeit ist nicht begrenzt. Haben Sie dazu noch Fragen?"

Eine Befragung dauerte durchschnittlich 15 bis 20 Minuten. Die Bildnummern wurden anschließend in der vorgelegten Reihenfolge auf Protokollbögen notiert (Abb.37).

Die erhobenen Daten wurden nach Übertragung auf Lochkarten am Statistischen Institut der Universität Konstanz ausgewertet. Die Berechnungen erfolgten auf dem Rechner TR 440 nach dem Programm TRAMPEL (basierend auf "Nonparametric package" von J. Carlson an der University of Alberta).

* An dieser Stelle möchte ich mich recht herzlich bedanken bei Herrn Dr. Gerd Ronning, Privatdozent am Statistischen Institut der Universität Konstanz.

VP 136	VP 137	VP 138	VP 139	VP 140
m 42	m 34	m 25	m 24	w 21
MR	MR	MR	MR	VS
10	1	1	12	10
12	27	27	10	27
27	12	29	27	1
21	10	10	11	9
1	30	7	1	12
6	9	28	9	30
9	13	6	13	25
15	14	9	14	2
18	7	30	2	11
11	21	11	21	24
31	6	13	28	6
30	28	25	31	14
14	31	14	30	13
13	29	32	6	15
3	11	12	7	29
24	15	21	29	28
2	18	19	32	31
16	16	31	24	21
20	19	24	22	3
25	20	22	25	32
7	17	3	18	22
32	24	2	15	18
19	32	18	3	19
28	25	8	8	20
29	26	23	26	16
17	8	20	23	26
8	2	15	19	23
23	3	26	20	17
22	22	16	16	7
26	23	17	17	8
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5

Abb. 37: Auszug aus den Protokollbögen

Berechnet wurden der Kendall Konkordanzkoeffizient W , dessen statistische Sicherung durch Chi-Quadrat und die Rangsummen der einzelnen Variablen. Die statistische Überprüfung der aus den Rangsummen resultierenden Rangreihen erfolgte nach dem Friedman-Test.

Erläuterungen:

Der Kendall Konkordanzkoeffizient W mißt den Grad des Zusammenhangs zwischen k Rangreihen mit N Variablen, d.h. die Übereinstimmung der Versuchspersonen in ihren Urteilen. Ein signifikanter Wert von W bedeutet, daß die Versuchspersonen im wesentlichen die gleichen Maßstäbe bei der Beurteilung der Variablen anlegten. Das heißt allerdings nicht, daß dieser Maßstab objektiv gesehen "richtig" ist. Kendall empfiehlt trotzdem, die Rangreihung als "beste Schätzung" der Variablen anzunehmen, wenn W signifikant ist. Die beste Schätzung ist dabei in einem gewissen Sinn mit niedrigen Rangsummen verbunden. Das würde in unserem Versuch bedeuten, daß das Bild mit der niedrigsten Rangsumme das schönste und das mit der höchsten Rangsumme das häßlichste wäre. W kann Werte annehmen von 0 bis 1, wobei 1 maximale Übereinstimmung bedeuten würde.

Formel:

$$W = \frac{12 s}{k^2 (N^3 - N)}$$

wobei s = Summe der beobachteten quadratischen Abweichungen der Rangsummen von der mittleren Rangsumme R_j

d.h.

$$s = \sum \left(R_j - \frac{\sum R_j}{N} \right)^2$$

k = Anzahl der Rangreihen (bzw. Versuchspersonen)

N = Anzahl der Variablen (Bilder)

Die statistische Sicherung von W erfolgt für $N > 7$ über Chi-Quadrat mit $N-1$ Freiheitsgraden, wobei

$$\text{Chi-Quadrat} = \frac{12 s}{k N (N+1)} \quad \text{oder} \quad \text{Chi-Quadrat} = k (N-1) W$$

Der ermittelte Wert für Chi-Quadrat kann dann mit einem Tabellenwert verglichen werden. Ist Chi-Quadrat gleich oder größer als der für ein bestimmtes Signifikanzniveau und eine bestimmte Anzahl von Freiheitsgraden in der Tabelle gezeigte Wert, dann kann die Nullhypothese, die Rangreihen stünden in keiner Beziehung zueinander, auf diesem Signifikanzniveau zurückgewiesen werden.

Der Friedman-Test ist ein parameterfreies Prüfverfahren für nicht normalverteilte Variable und wird angewendet, wenn jede Variable mit jeder verglichen werden soll. Dazu wird für jede Variable i anhand der in der statistischen Erhebung ermittelten Rangreihen der mittlere Rang $\bar{R}_i$ ermittelt.

Formel:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n R_{ij}$$

wobei n = Anzahl der Beobachtungen (Versuchspersonen)

Die Friedman-Prüfstatistik ist

$$\chi^2_r = \frac{12 n}{k (k+1)} \sum_{i=1}^k (\bar{R}_i - \bar{R}_{..})^2$$

k = Anzahl der Variablen

Der Friedman-Test verwirft die Nullhypothese, die Variablen seien in allen Rangreihen gleich verteilt, wenn χ^2_r größer ist als der kritische Wert $\chi^2_{r\alpha}$. Der kritische Wert ist eine Funktion des Wahrscheinlichkeitsniveaus α , der Anzahl der Variablen k und der Anzahl der Beobachtungen n . Für $n \rightarrow \infty$ nimmt χ^2_r eine Chi-Quadrat-Verteilung an. Auf der Friedman-statistik beruht außerdem ein Signifikanztest nach der Formel:

$$|R_i - R_{i'}| \leq (\chi^2_{r\alpha})^{\frac{1}{2}} \left[\frac{k(k+1)}{6n} \right]^{\frac{1}{2}} \quad i, i' = 1, 2, \dots, k$$

für eine Signifikanz größer als $1 - \alpha$. Die Nullhypothese gilt als angenommen, wenn keine der Rangdifferenzen größer ist als der kritische Wert. Andererseits verwirft eine Differenz, die größer ist als der kritische Wert, die Nullhypothese für das betreffende Variablenpaar.

Für ein großes n kann der Test verschärft werden, indem man den kritischen Wert durch den entsprechenden für normal verteilte Variablen $q_{k,\infty}^\alpha$ ersetzt.

Formel:

$$|\bar{R}_i - \bar{R}_{i'}| \leq q_{k,\infty}^\alpha \left[\frac{k(k+1)}{12n} \right]^{\frac{1}{2}} \quad i, i' = 1, 2 \dots k$$

Der Nachteil der Friedman-Methode liegt darin, daß die Signifikanz eines Vergleichs zweier Grundgesamtheiten abhängt von den anderen Grundgesamtheiten, die nicht in diesen Vergleich mit einbezogen sind. Andererseits sind Prüfstatistiken wie F-Test, t-Test und studentisierte Reihe nur bei Normalverteilungen aussagekräftiger, wie sie aber bei den meisten empirischen Verteilungen, wie auch in unserem Fall, nicht vorliegen.

2. Ergebnisse

a) Allgemeine Darstellung

Auf den folgenden Seiten sind die Häufigkeitsverteilungen der Rangplätze für die einzelnen Bildvarianten grafisch dargestellt. Aus Platzgründen konnten die Histogramme leider nicht alle im gleichen Maßstab gezeigt werden. Auffallend sind die verschiedenen Verteilungsformen, die bereits Schlüsse auf das Ausmaß der Unterschiede zwischen den einzelnen Bildern zulassen. Tabelle 1 weist für die Bilder die Rangsummen, Mittelwerte und Standardabweichungen für die gesamte Stichprobe aus. Die angegebene Standardabweichung ist allerdings bei solchen Bildern weniger aussagekräftig, die eine starke Abweichung von der Normalverteilung aufweisen.

Abb. 69 zeigt die Werte aus Tabelle 1 als Histogramm. Hier ist deutlich zu sehen, daß sich viele Bilder nur geringfügig unterscheiden und die Differenzen zum Teil im Bereich der Standardabweichung liegen.

In Abb. 70 ist die Rangordnung der Bilder, gekennzeichnet nach Gruppenzugehörigkeit, zu sehen.

Tab. 2 zeigt die Bilder geordnet nach ihren Rangsummen für die Gesamtstichprobe sowie getrennt nach Geschlecht. Es folgen die Rangreihen aus der Untersuchung für Untergruppen, getrennt nach Geschlecht, Schulbildung und Alter (Tab. 3-6).

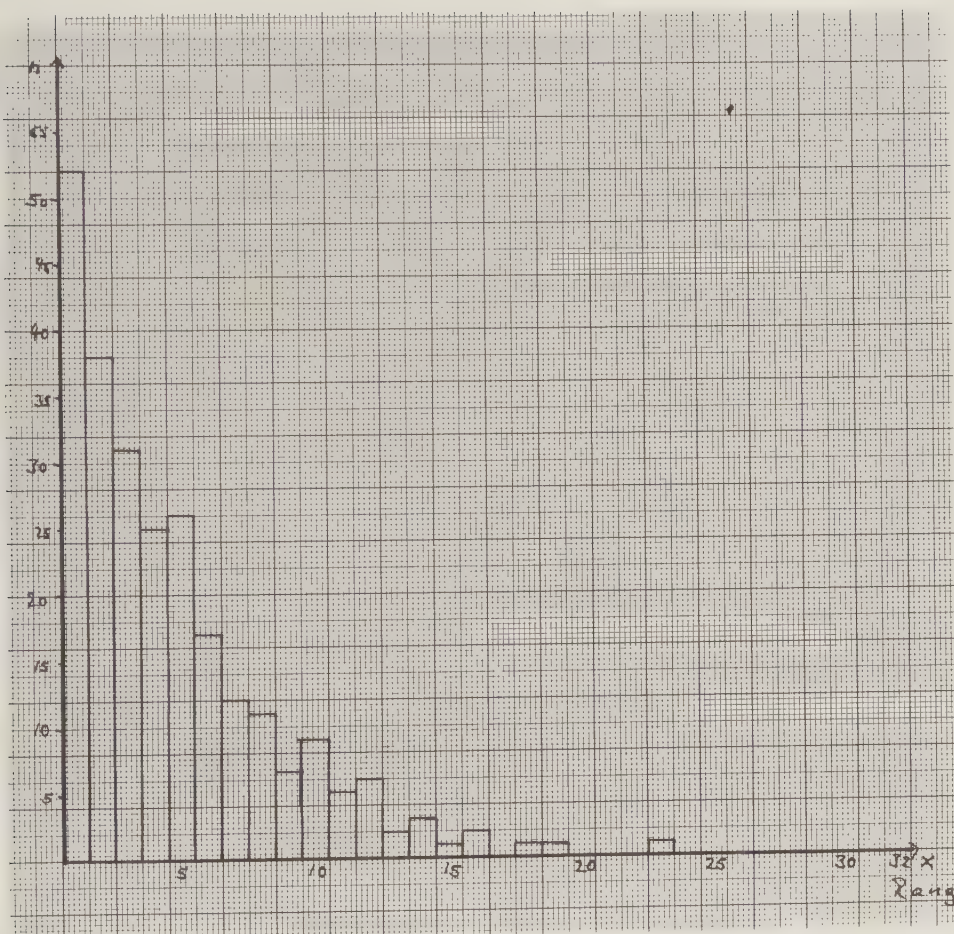


Abb. 37: Bild 1 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 4,72$

Standardabweichung $s = 3,844$

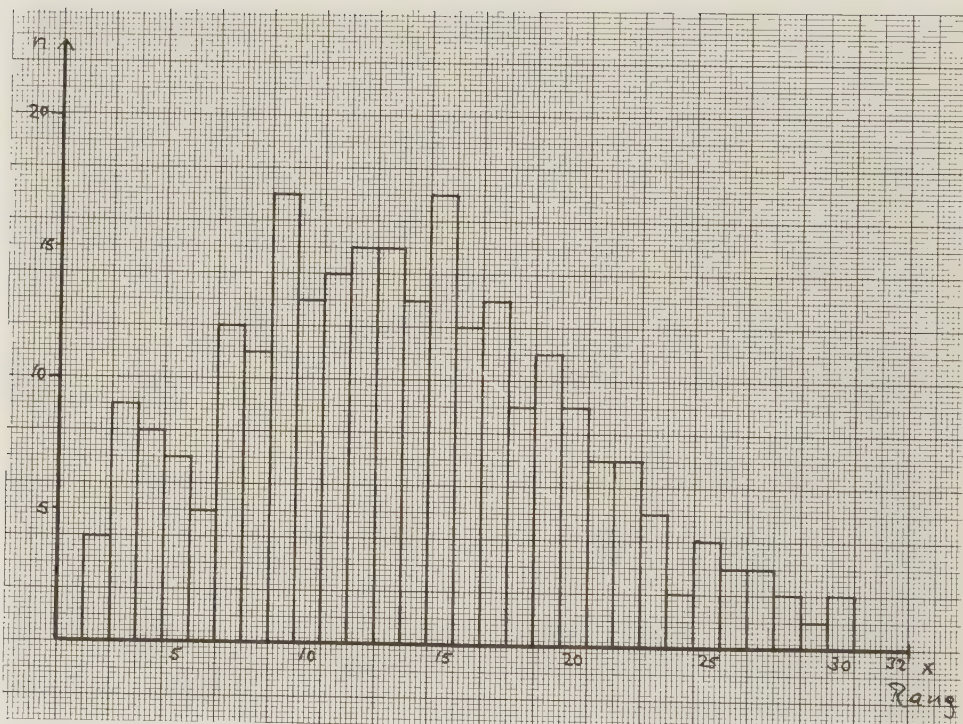


Abb. 38: Bild 2 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 13,54$

Standardabweichung $s = 6,344$

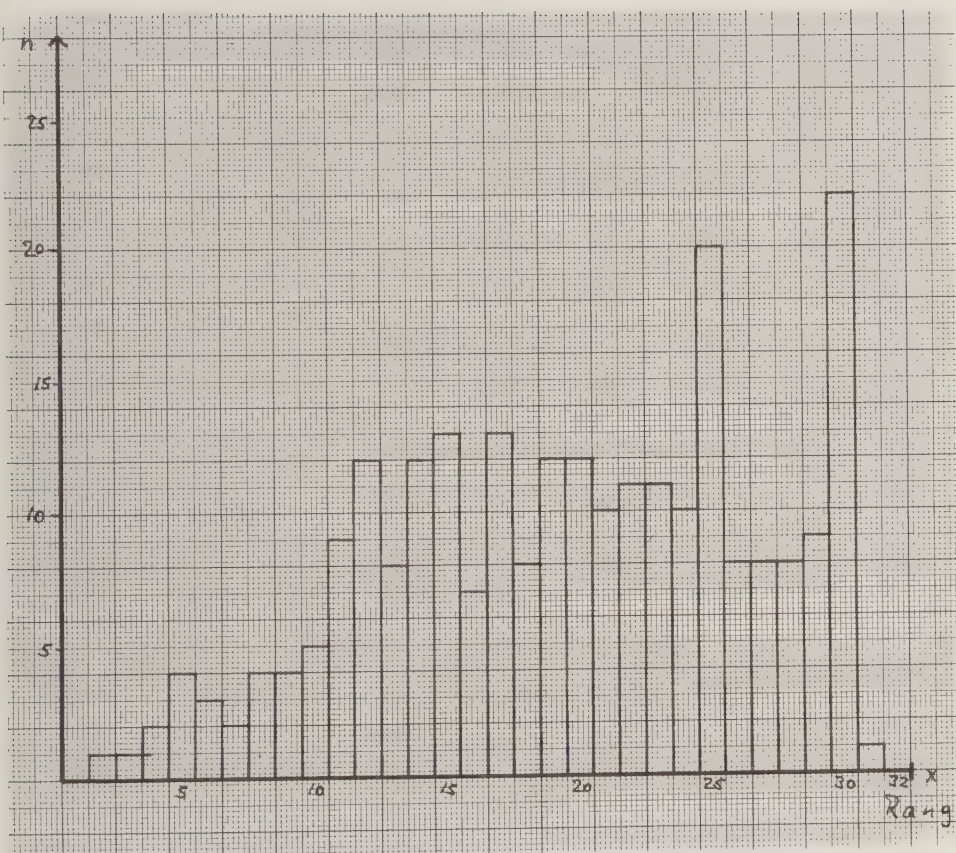


Abb. 39: Bild 3 Verteilung der Rangplätze
Rangmittelwert $\bar{R} = 19,532$
Standardabweichung $s = 7,061$

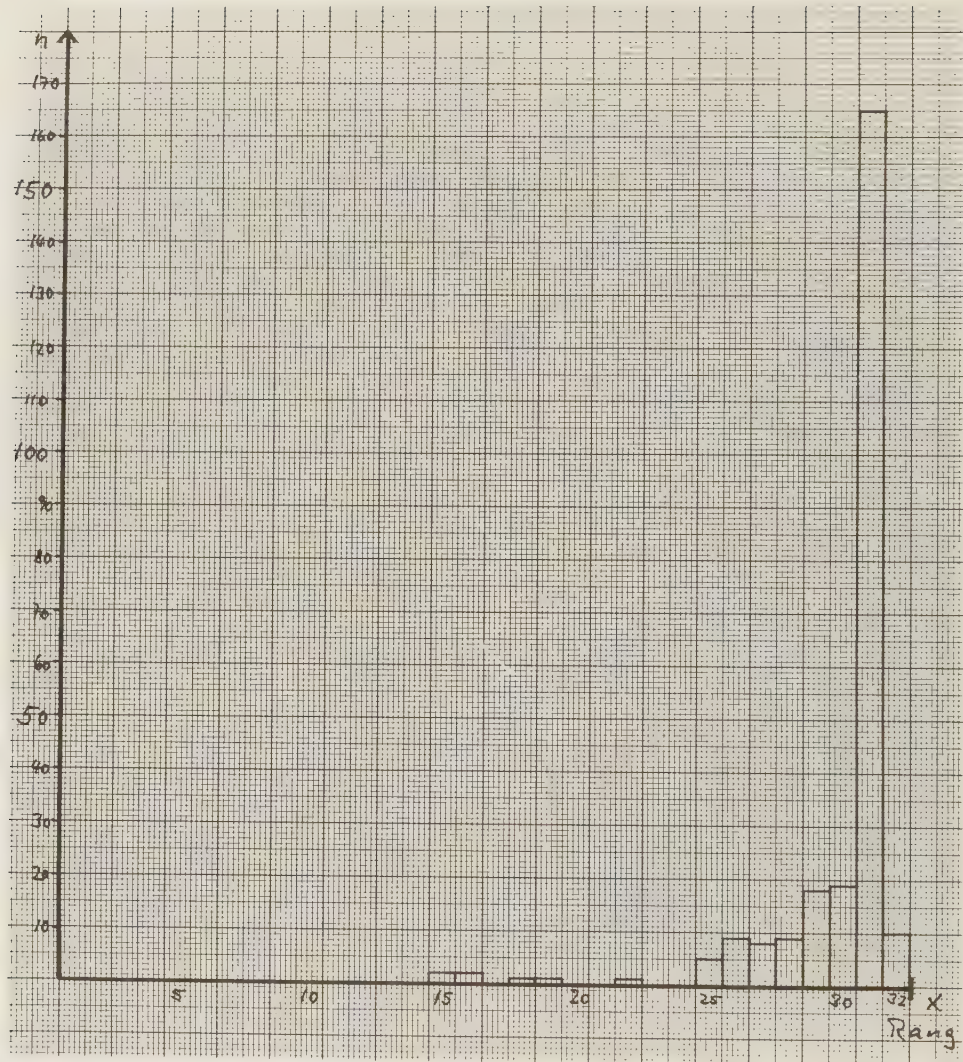


Abb. 40: Bild 4 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 29,9$

Standardabweichung $s = 2,659$

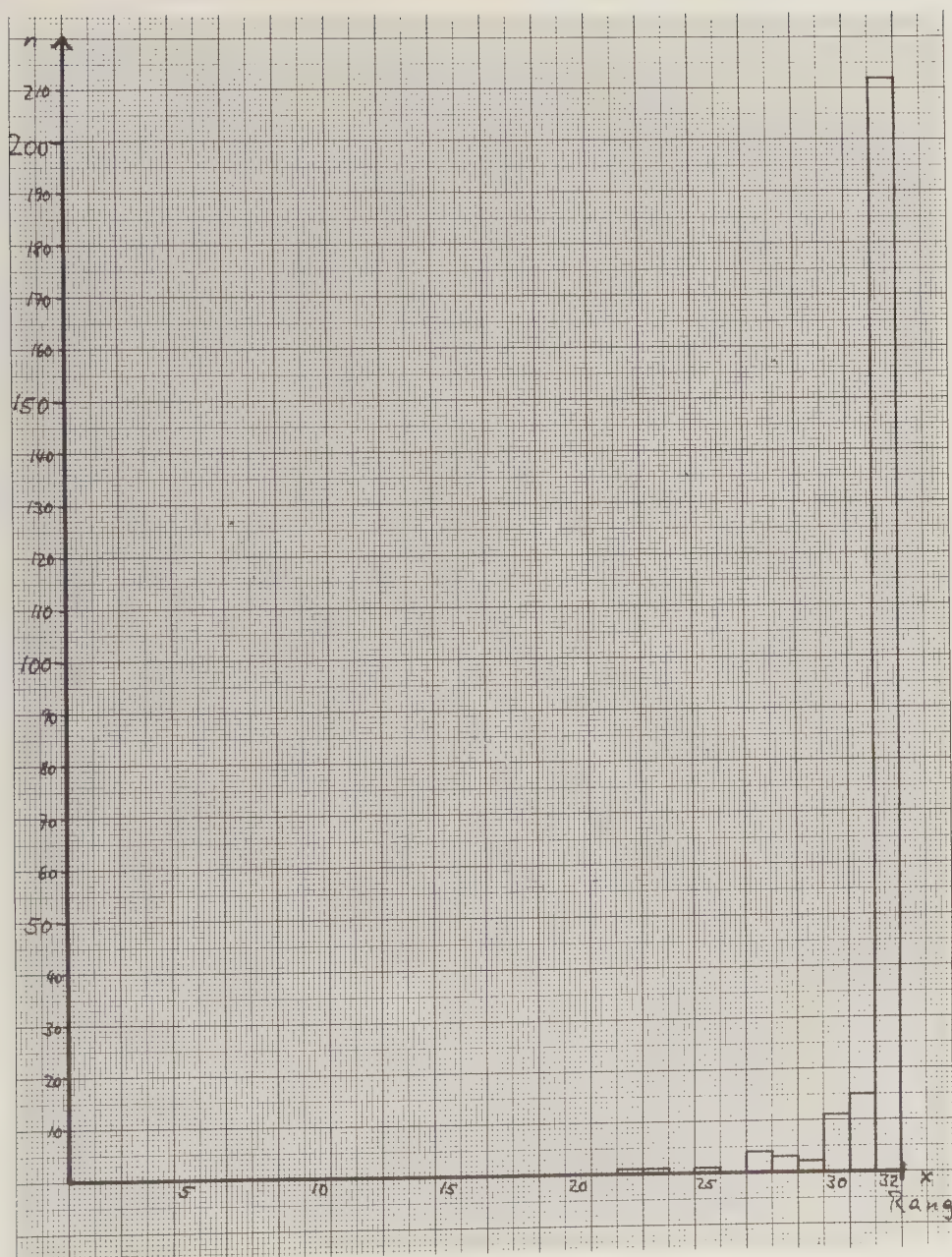


Abb. 41: Bild 5 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 31,596$

Standardabweichung $s = 1,289$

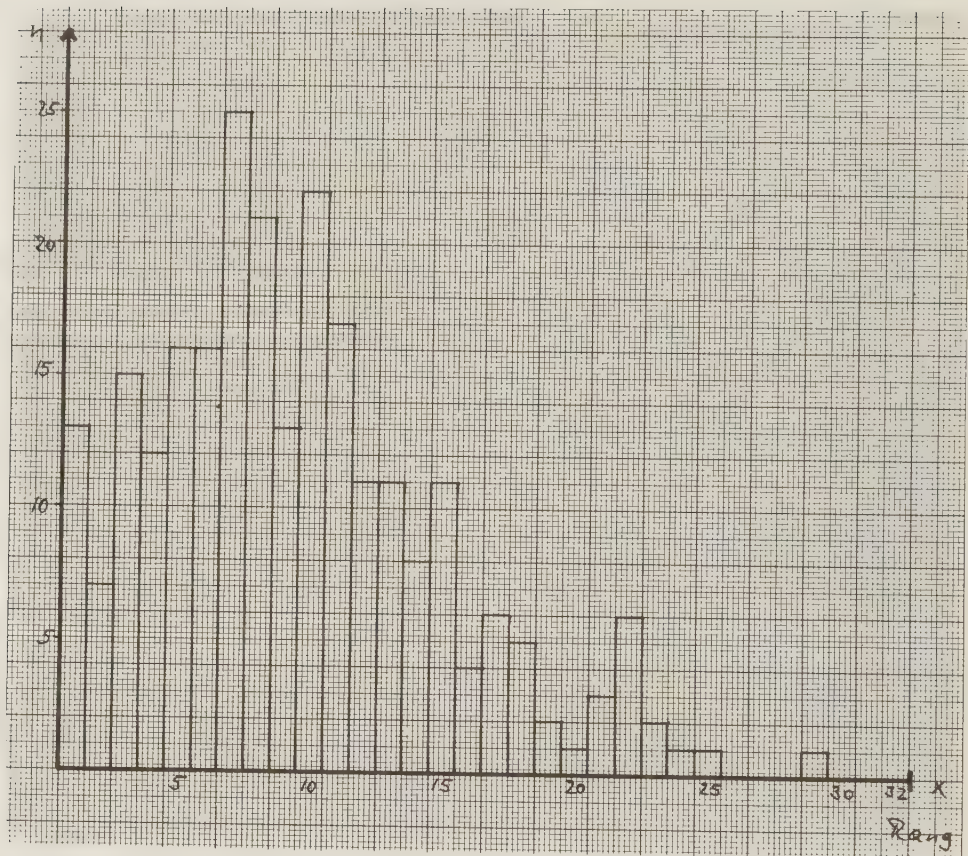


Abb. 42: Bild 6 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 9,392$

Standardabweichung $s = 5,842$

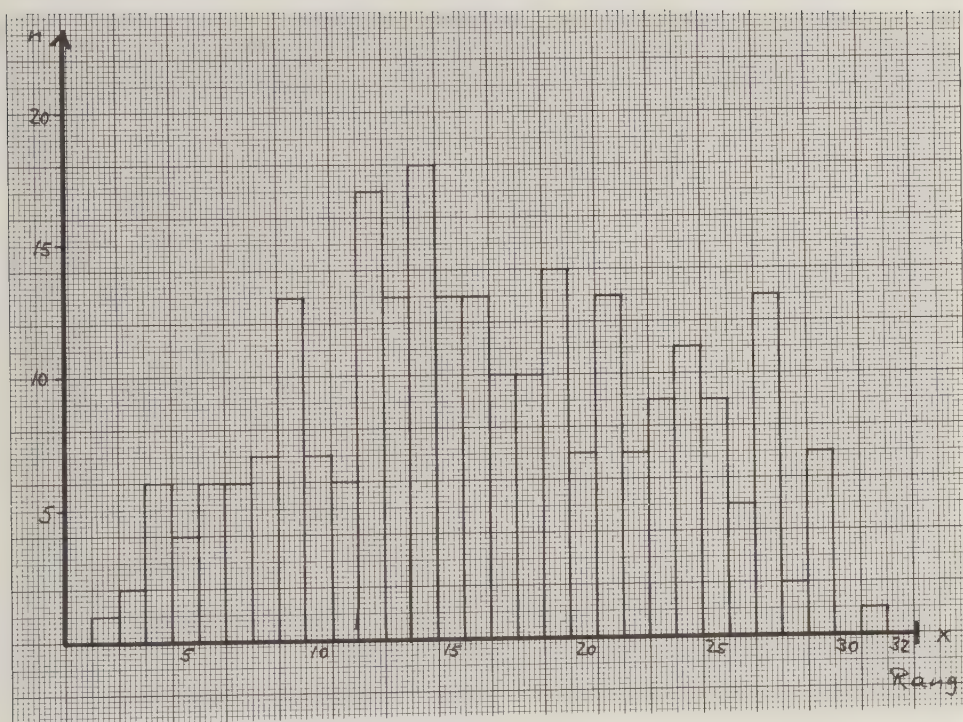


Abb. 43: Bild 7 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 16,468$

Standardabweichung $s = 6,761$

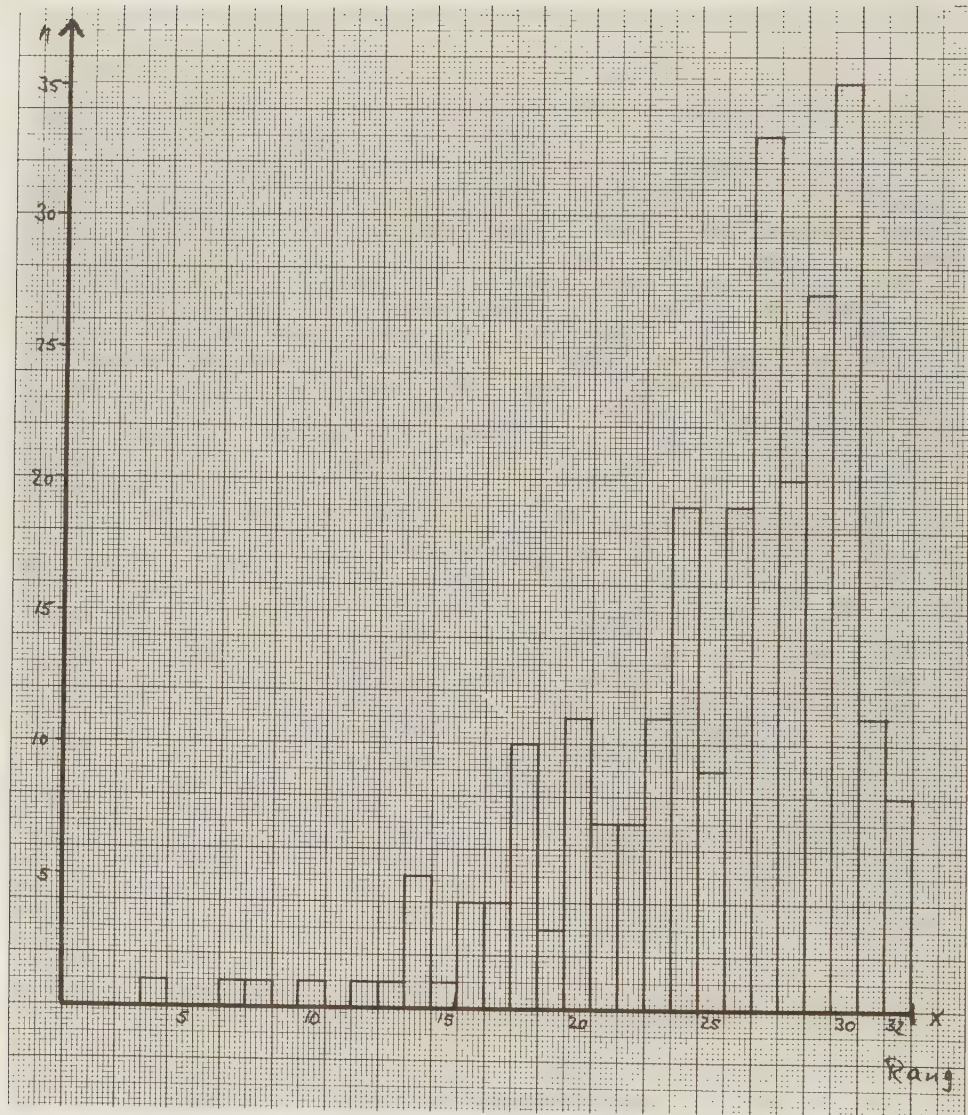


Abb. 44: Bild 8 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 25,352$

Standardabweichung $s = 5,063$

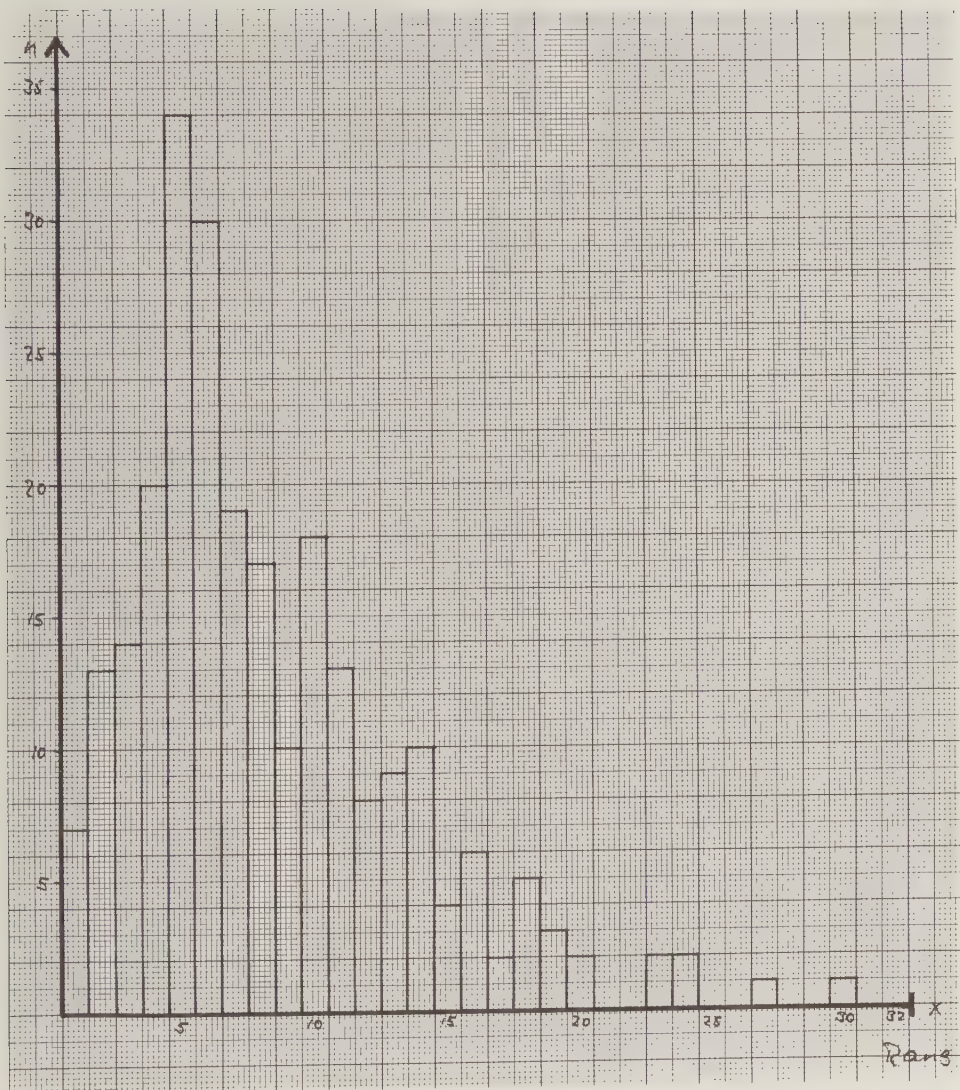


Abb. 45: Bild 9 Verteilung der Rangplätze
 Rangmittelwert $\bar{R} = 8,272$
 Standardabweichung $s = 5,117$

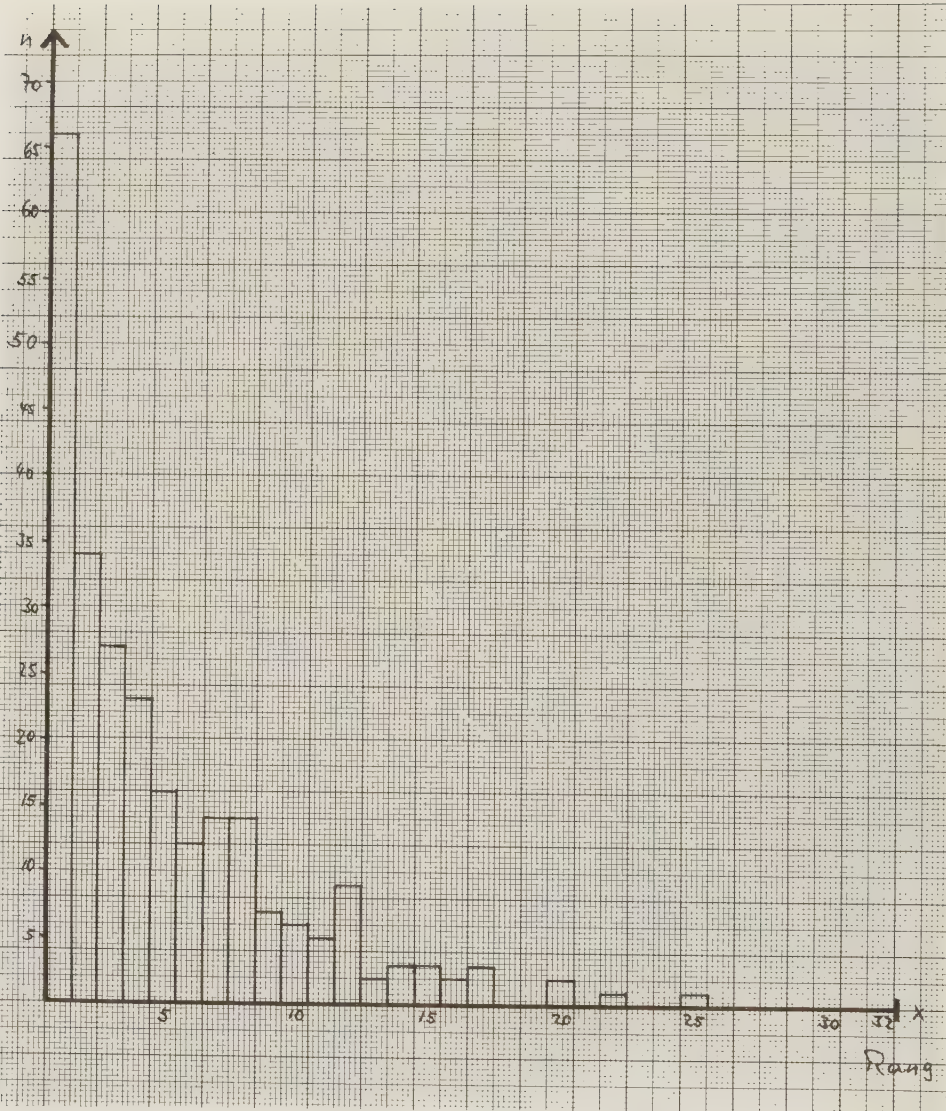


Abb. 46: Bild 1a verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 4,952$

Standardabweichung $s = 4,505$

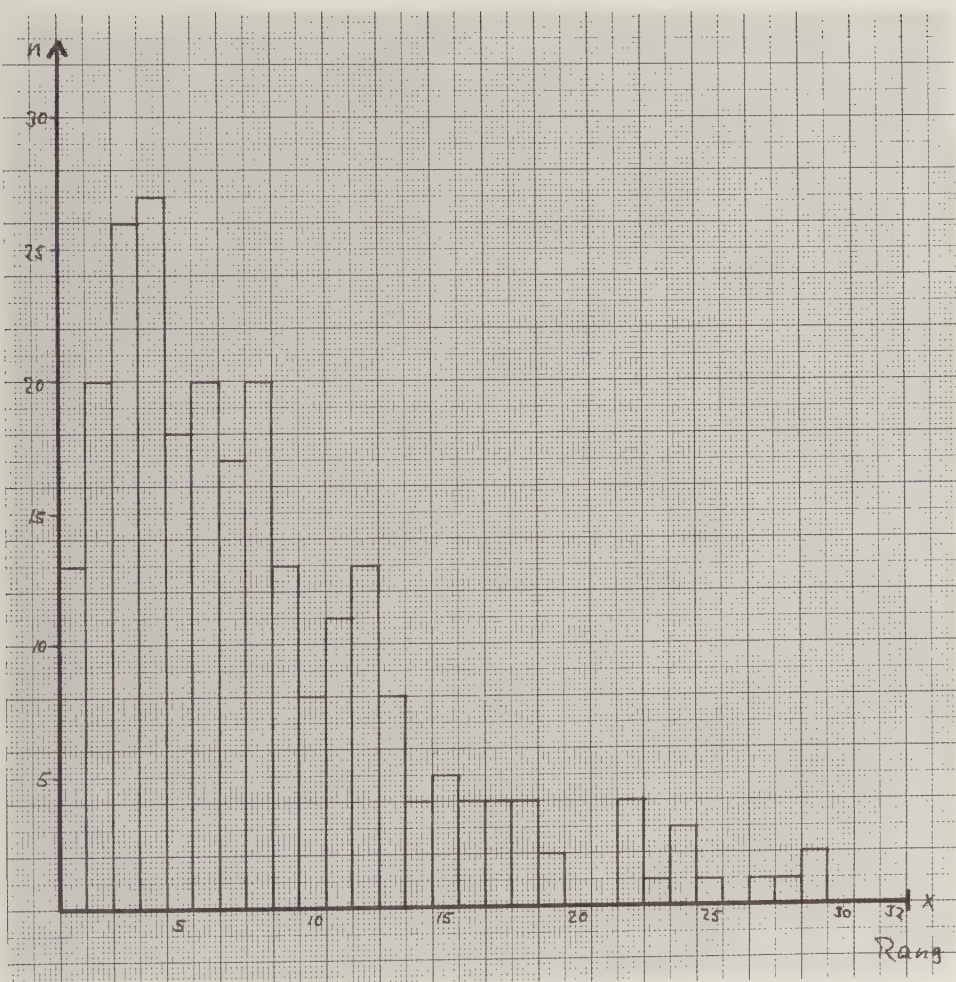


Abb. 47: Bild 11 Verteilung der Rangplätze
Rangmittelwert $\bar{R} = 8,0$
Standardabweichung $s = 5,866$

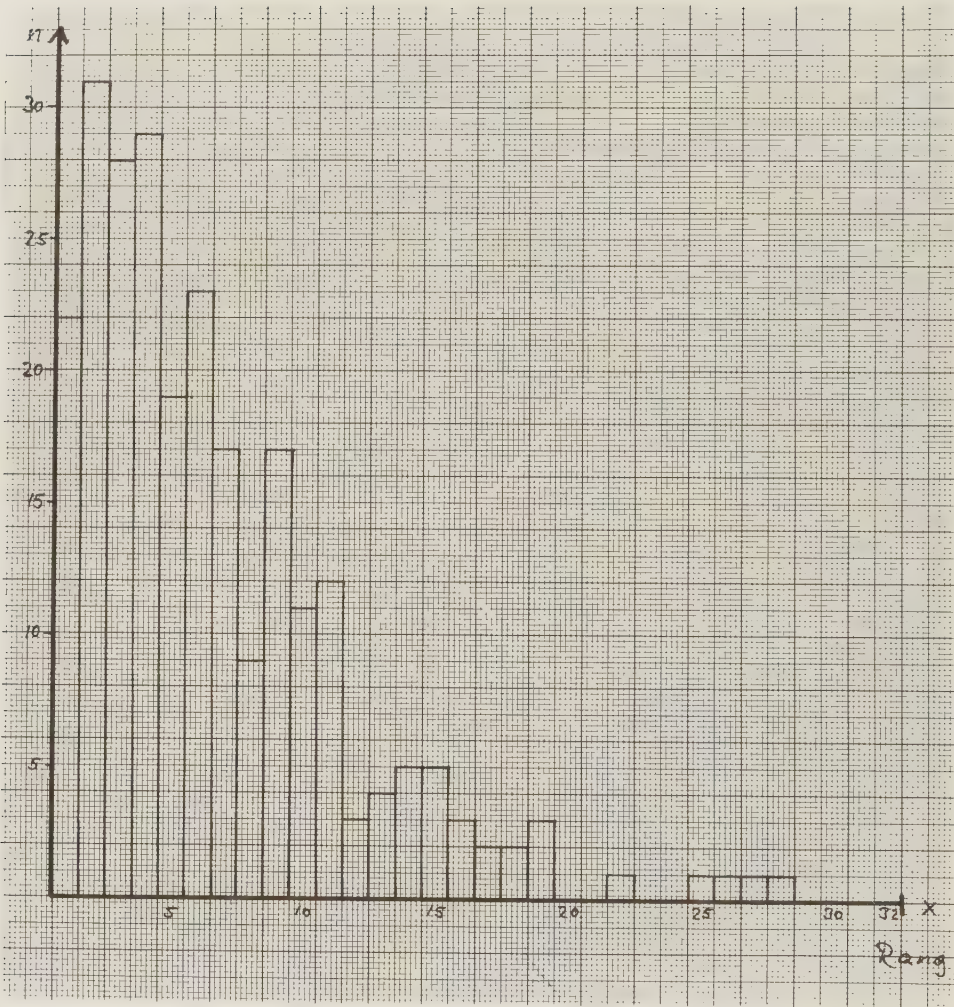


Abb. 48: Bild 12 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 6,556$

Standardabweichung $s = 5,048$

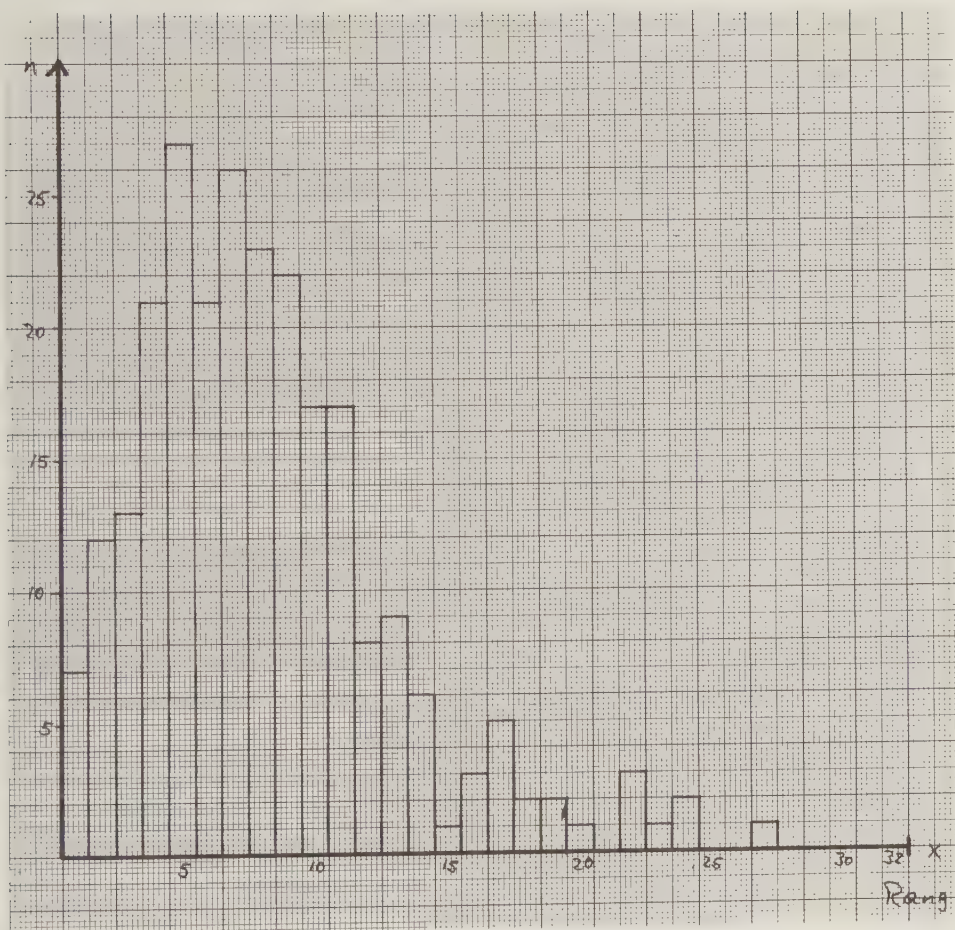


Abb. 49: Bild 13 Verteilung der Rangplätze
Rangmittelwert $\bar{R} = 8,156$
Standardabweichung $s = 4,705$

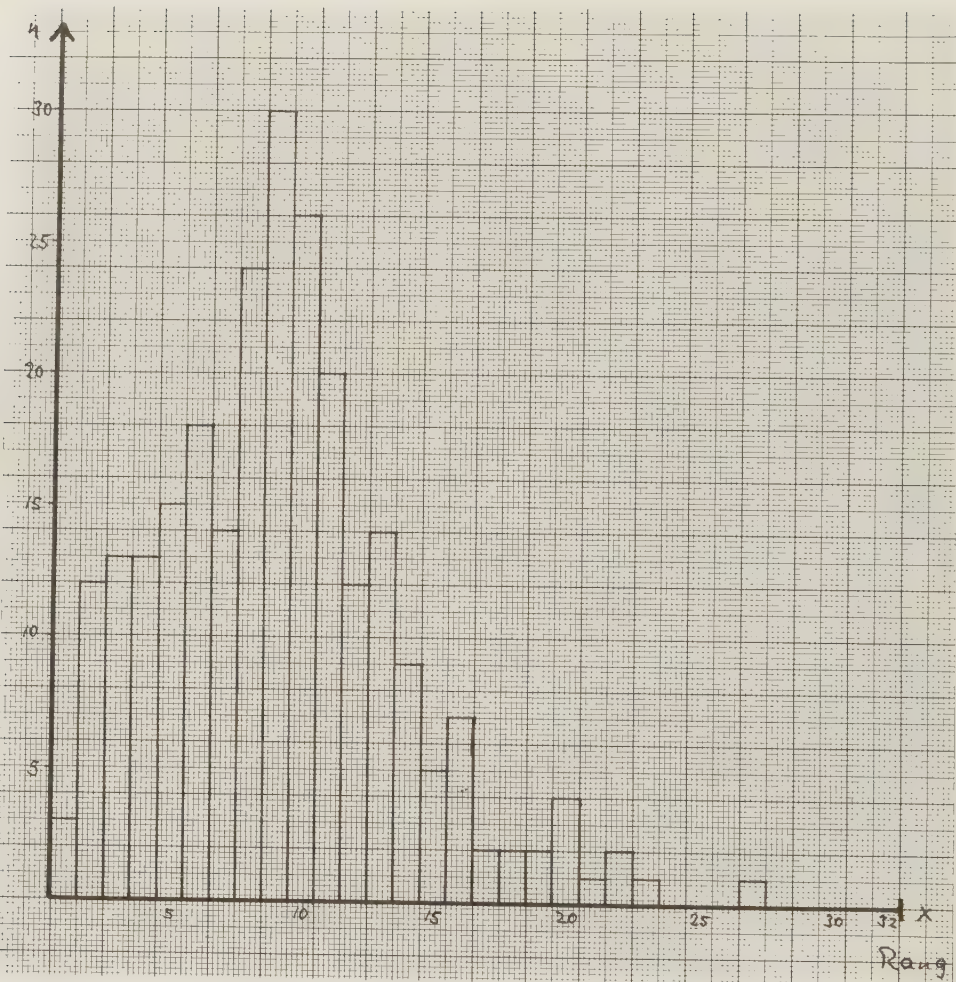


Abb. 50: Bild 14 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 9,132$

Standardabweichung $s = 4,575$

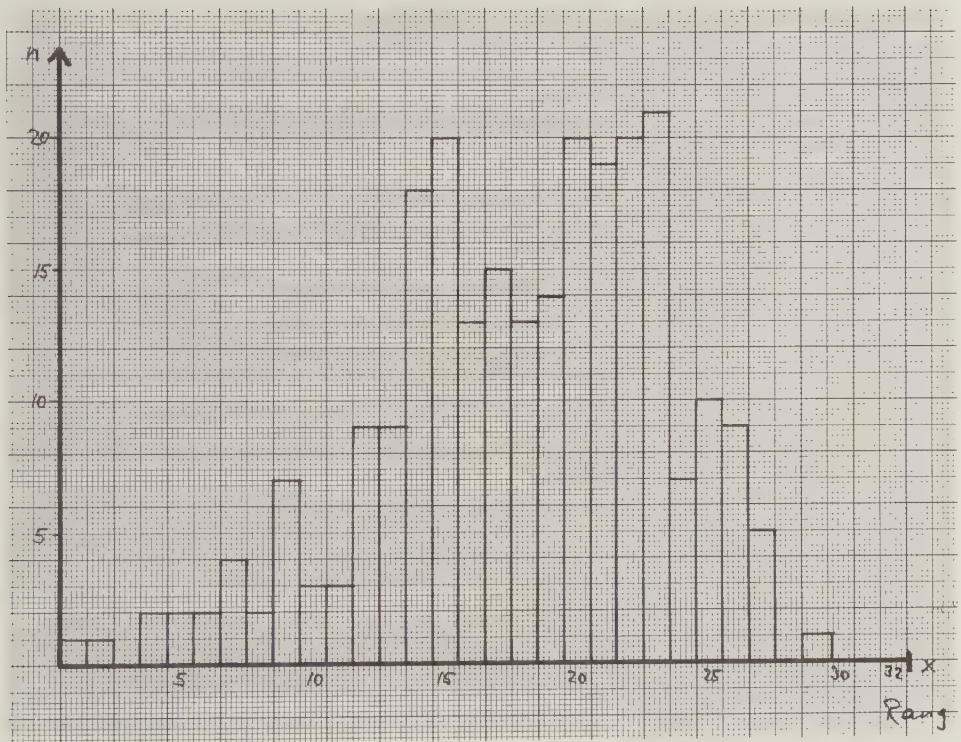


Abb. 51: Bild 15. Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 17,924$

Standardabweichung $s = 5,373$

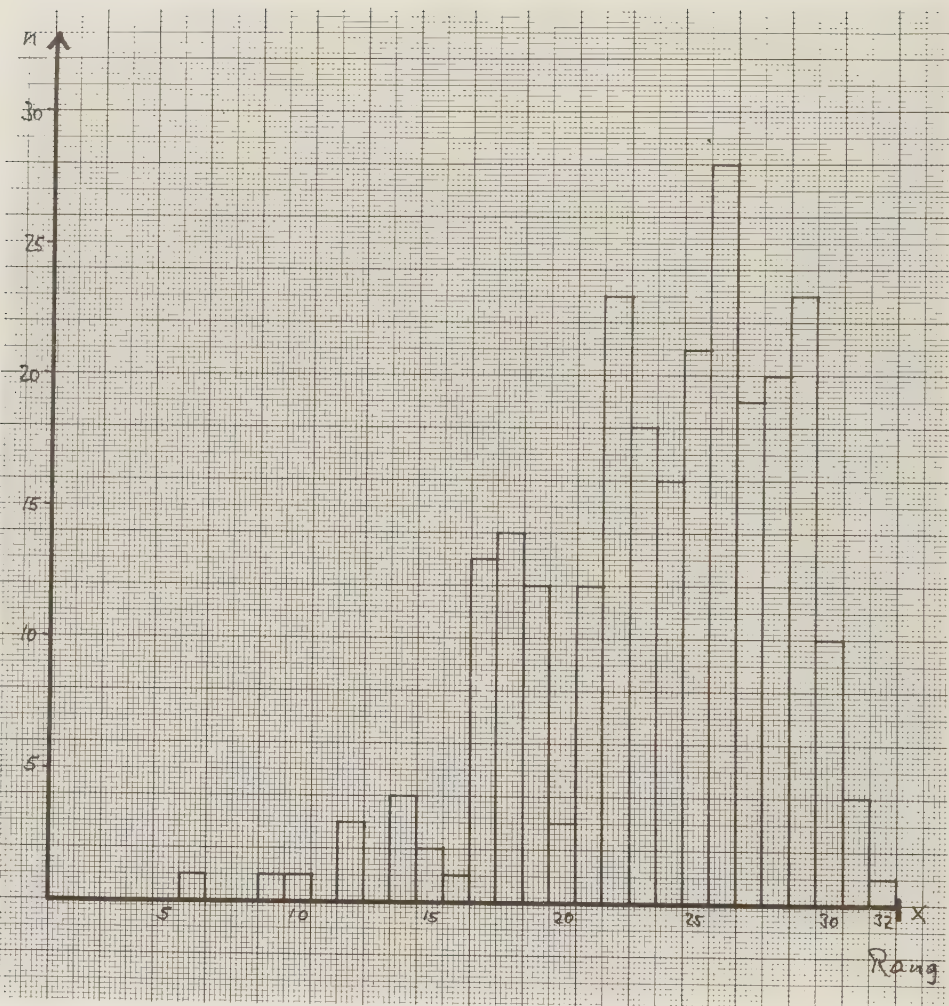


Abb. 52: Bild 16 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 23,716$

Standardabweichung $s = 4,617$

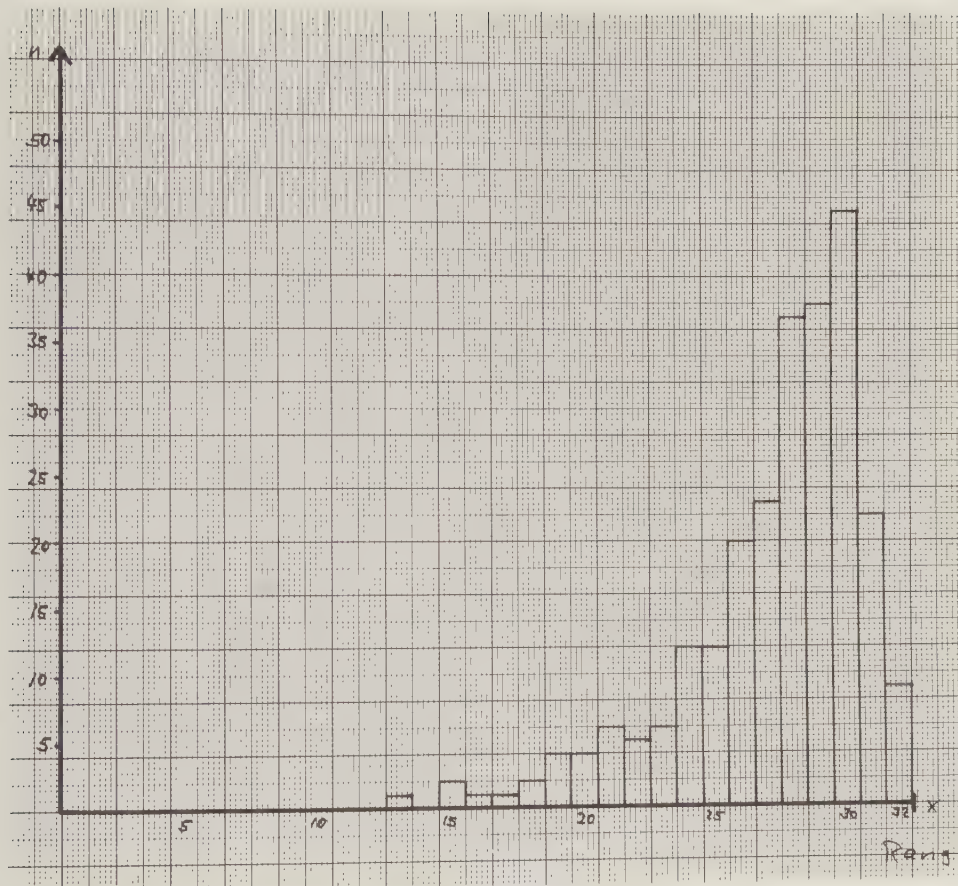


Abb. 53: Bild 17 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 27,316$

Standardabweichung $s = 3,516$

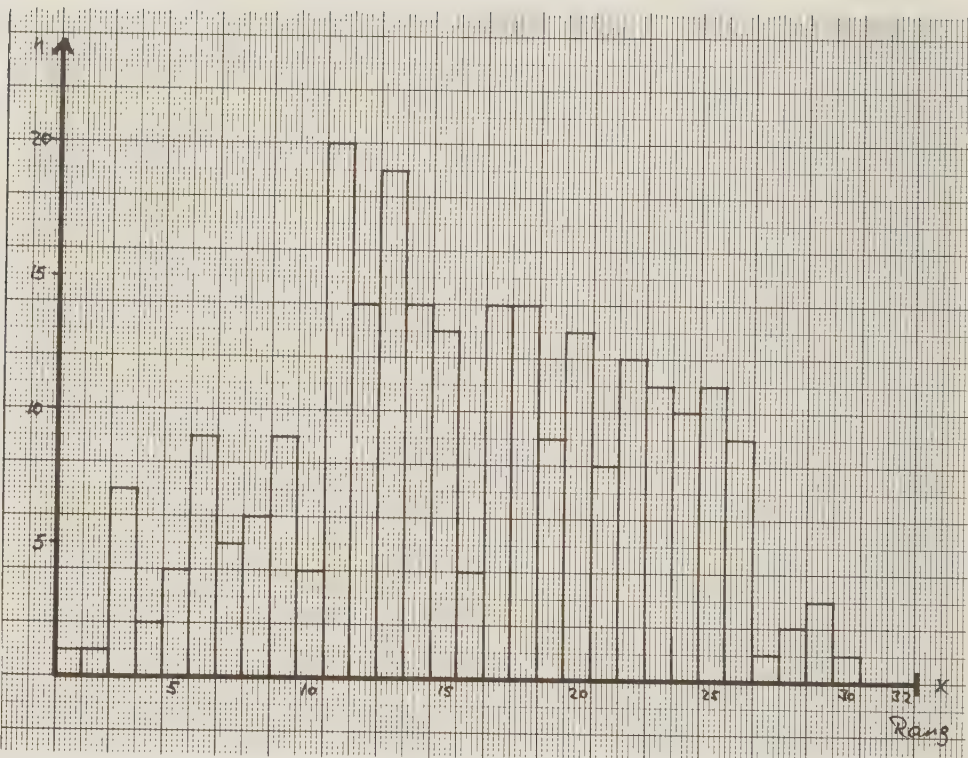


Abb. 54: Bild 18 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 15,82$

Standardabweichung $s = 6,549$

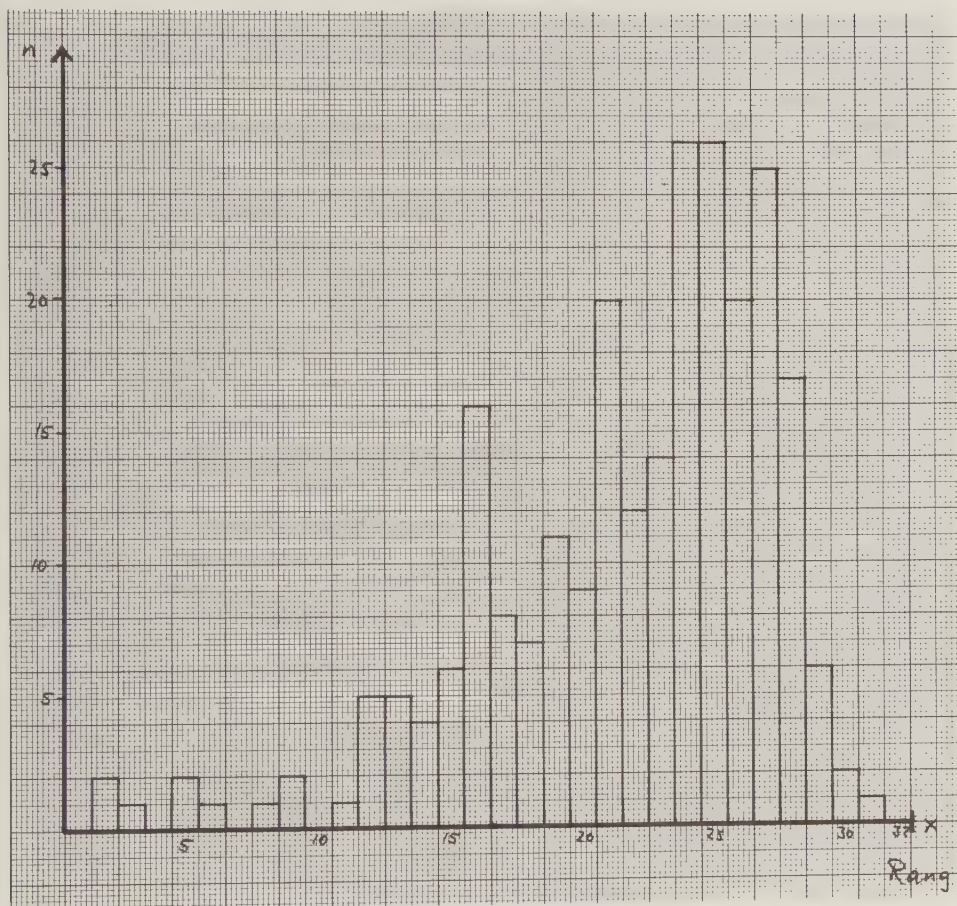


Abb. 55: Bild 19 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 21,816$

Standardabweichung $s = 5,507$

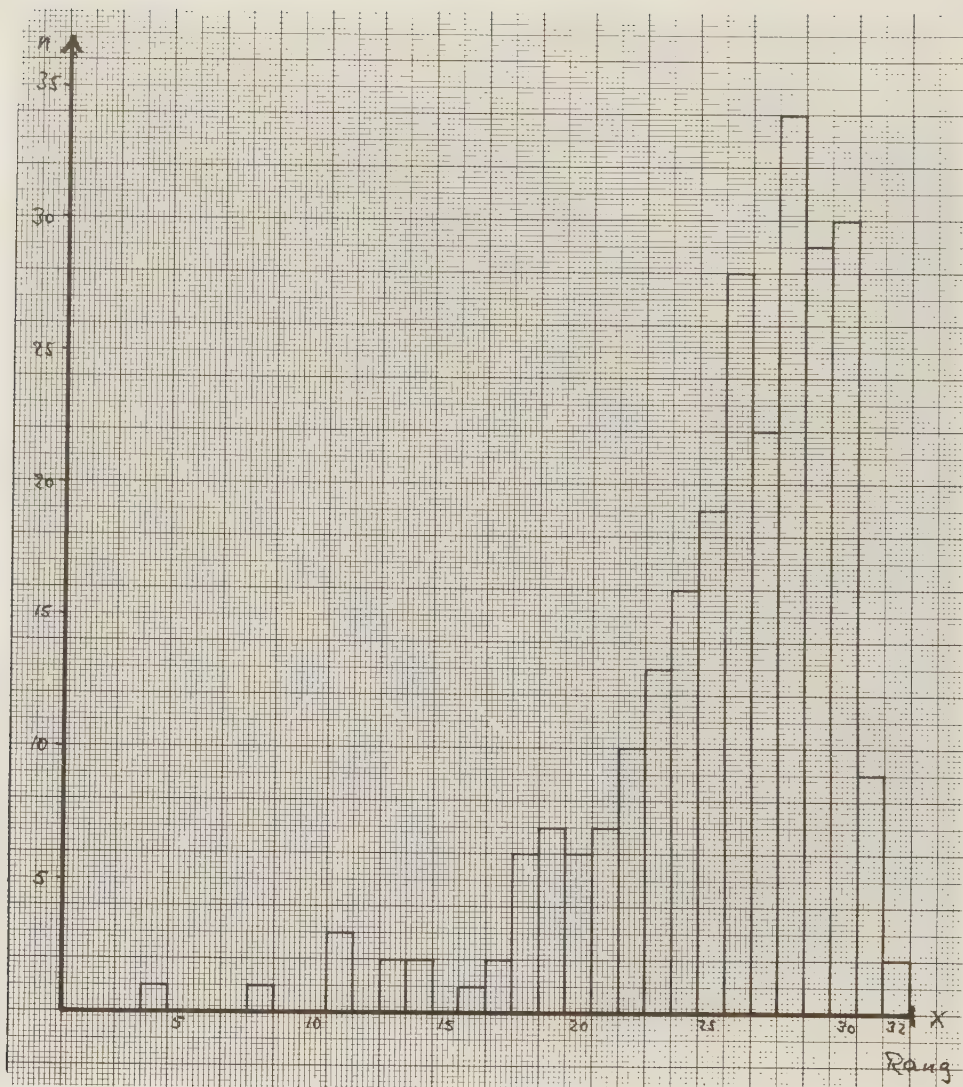


Abb. 56: Bild 2a Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 25,572$

Standardabweichung $s = 4,481$

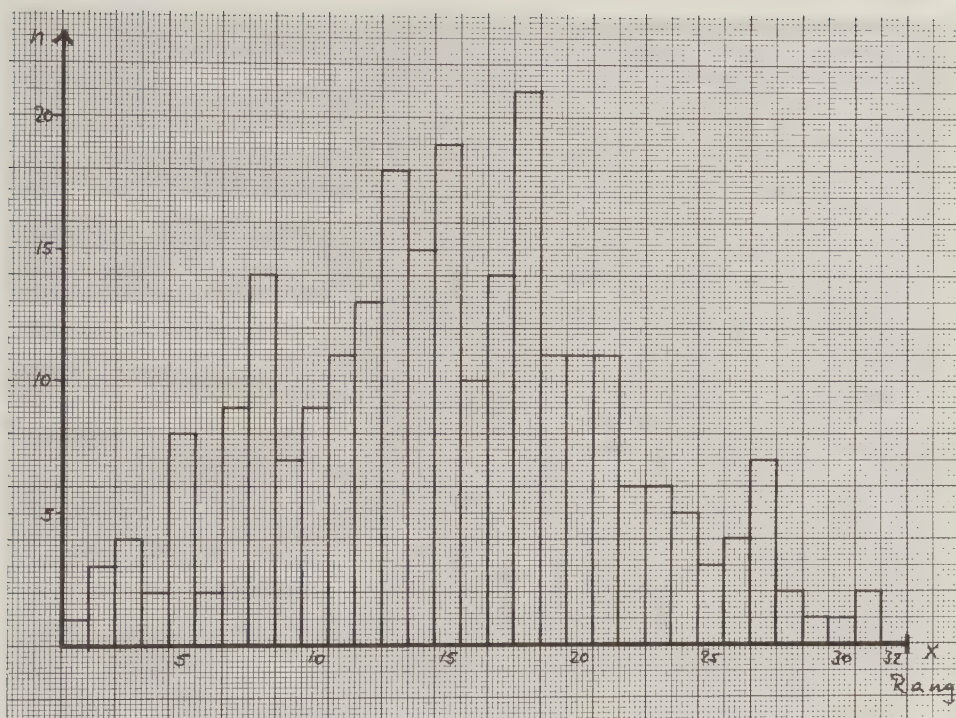


Abb. 57: Bild 21 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 15,136$

Standardabweichung $s = 6,288$

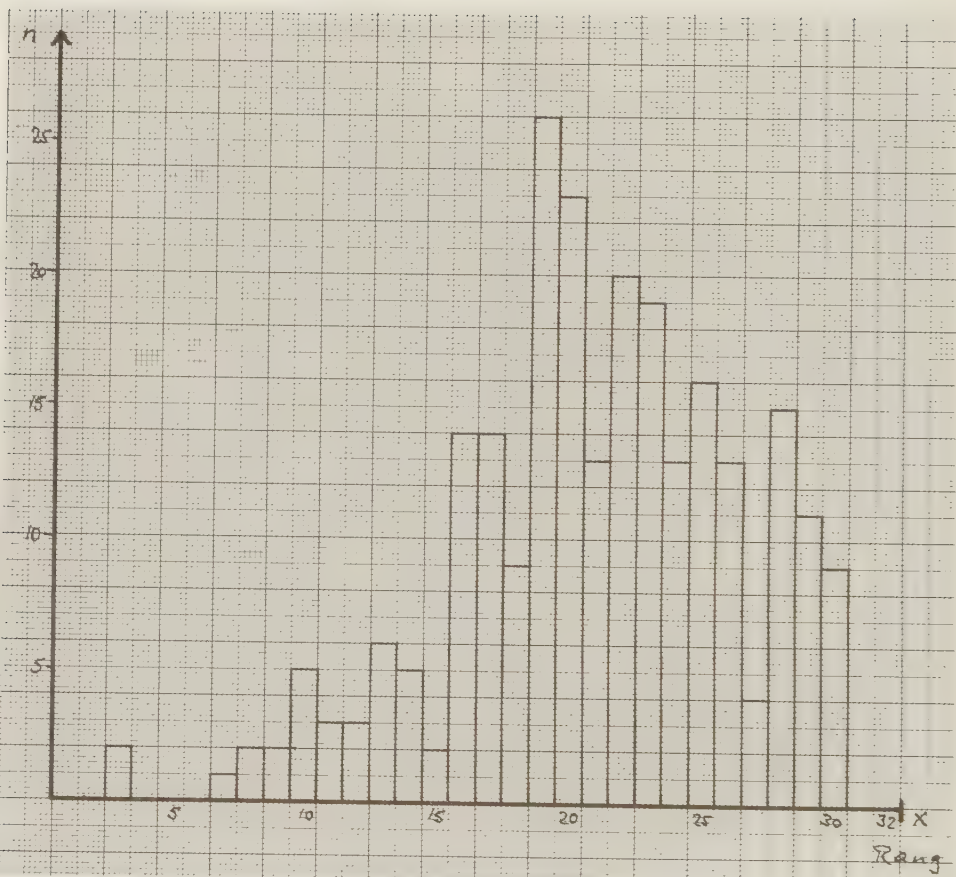


Abb. 58: Bild 22 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 20,956$

Standardabweichung $s = 5,379$

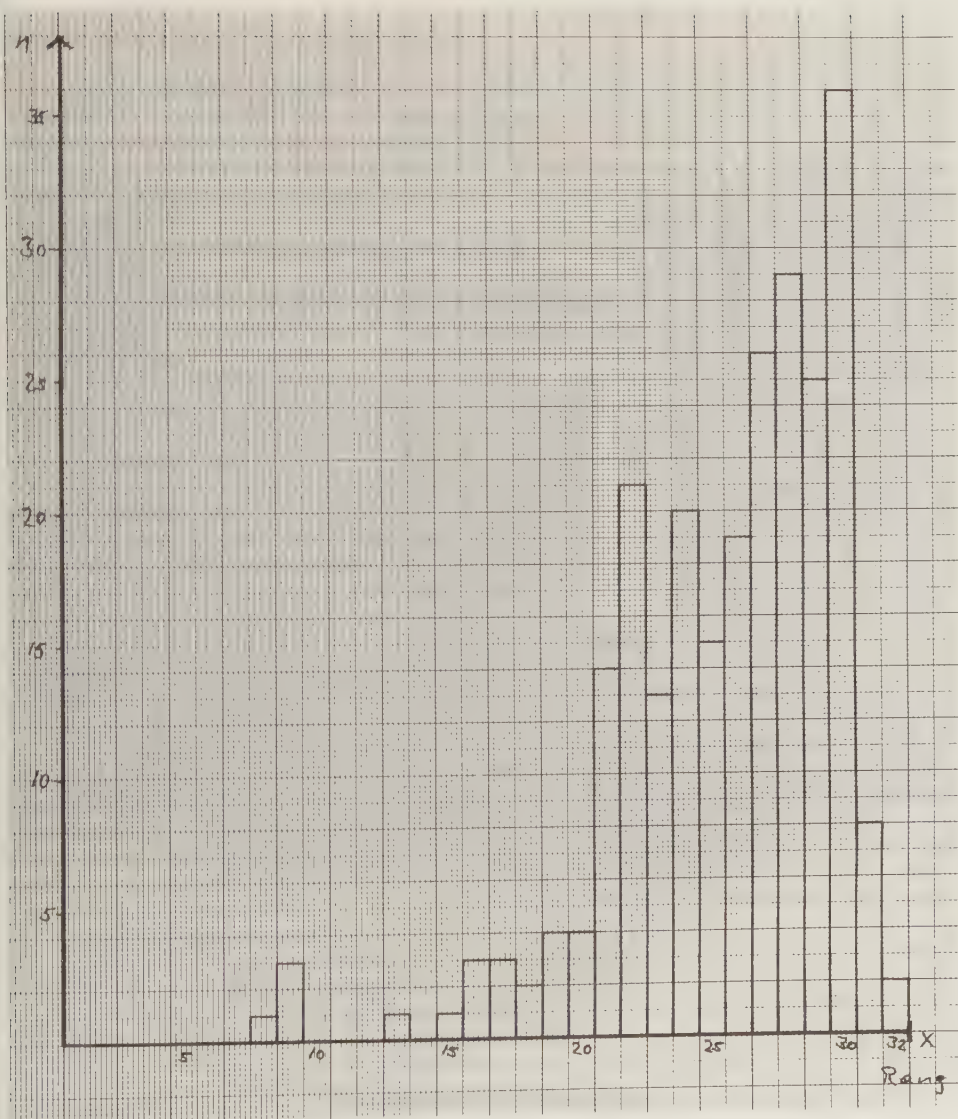


Abb. 59: Bild 23 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 25,556$

Standardabweichung $s = 4,277$

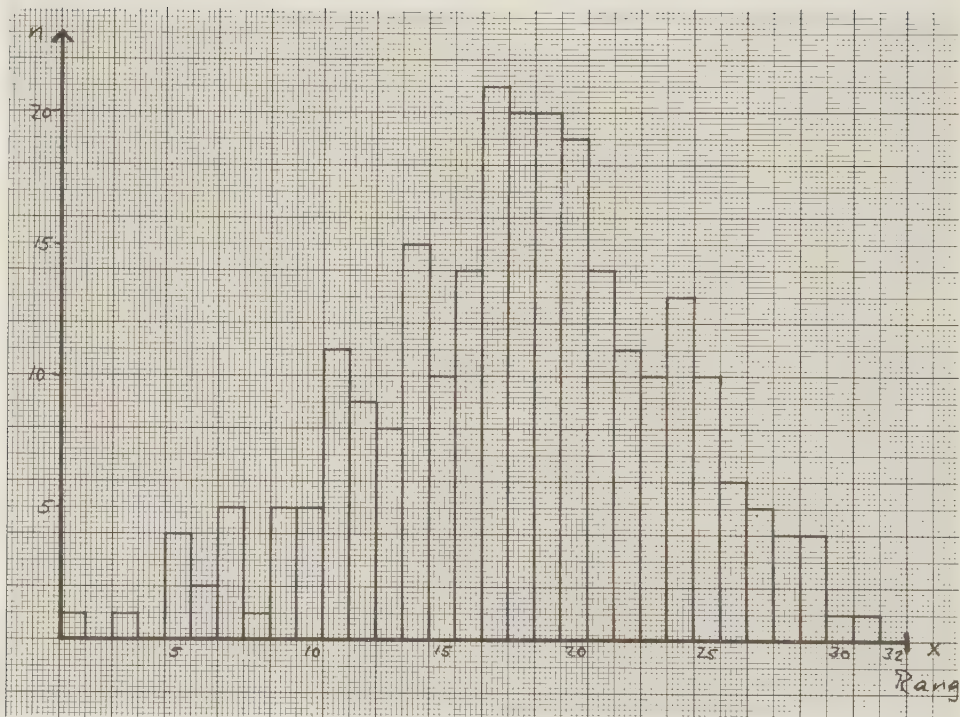


Abb. 60: Bild 24 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 17,904$

Standardabweichung $s = 5,993$

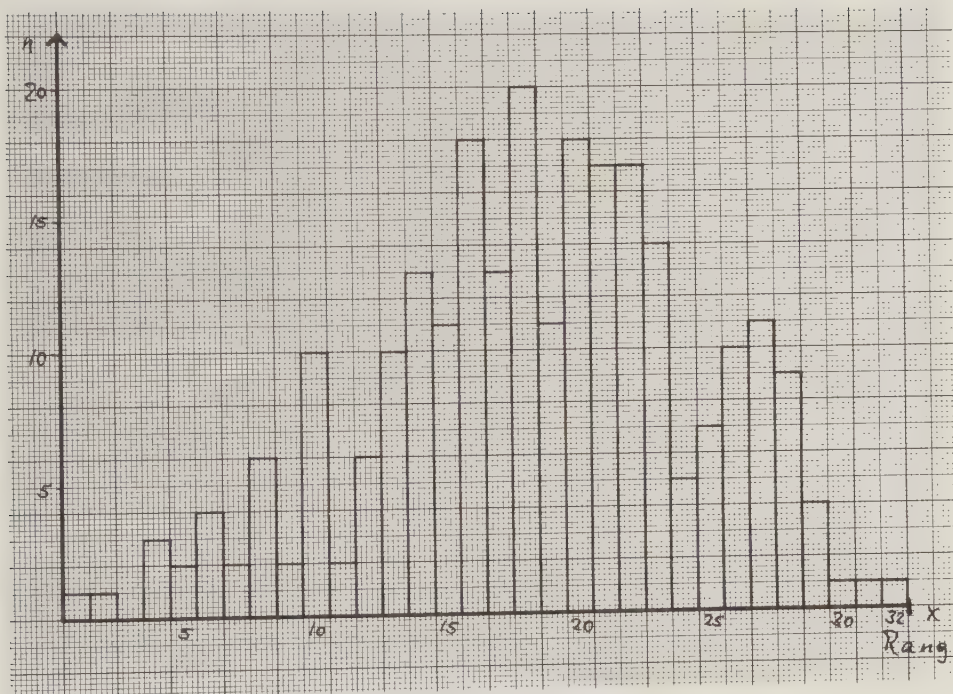


Abb. 61: Bild 25 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 18,416$

Standardabweichung $s = 6,147$

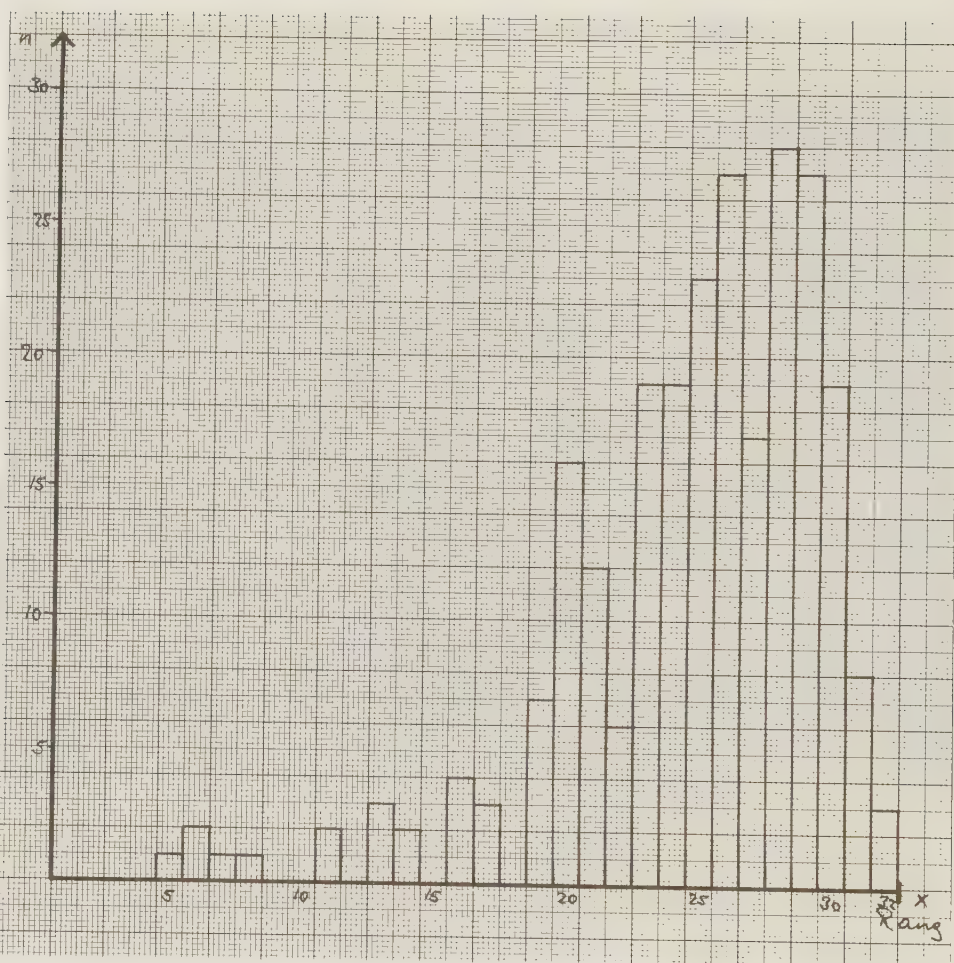


Abb. 62: Bild 26 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 24,732$

Standardabweichung $s = 4,901$

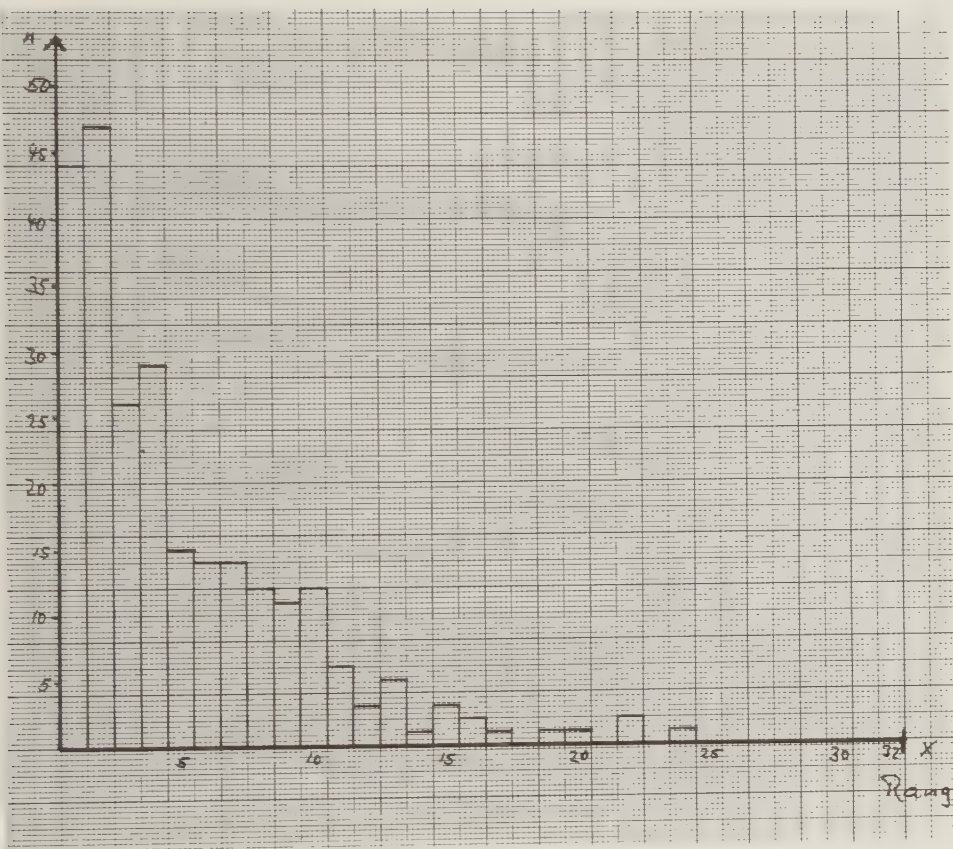


Abb. 63: Bild 27 Verteilung der Rangplätze
Rangmittelwert $\bar{R} = 5,144$
Standardabweichung $s = 4,353$

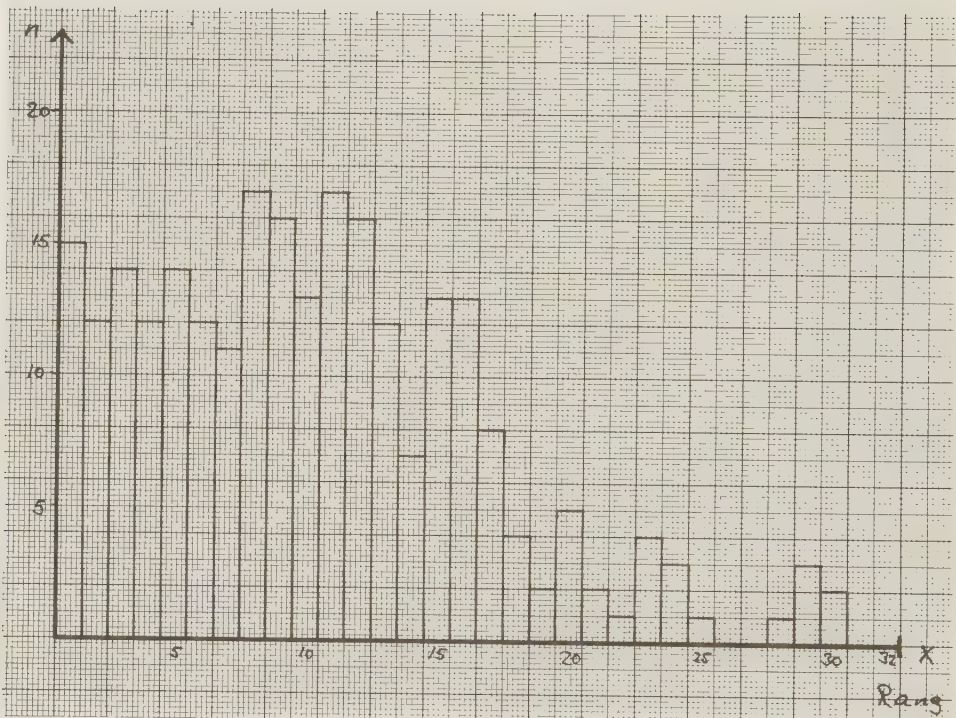


Abb. 64: Bild 28 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 10,272$

Standardabweichung $s = 6,429$

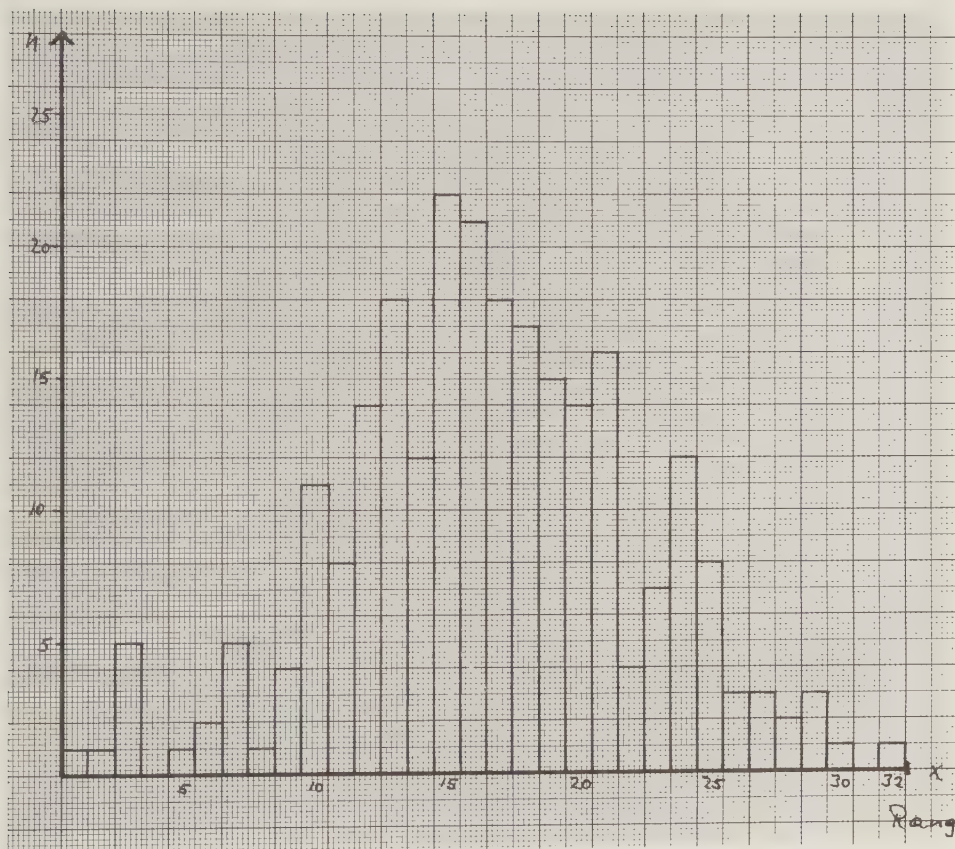


Abb. 65: Bild 29 Verteilung der Rangplätze
Rangmittelwert $\bar{R} = 16,468$
Standardabweichung $s = 6,761$

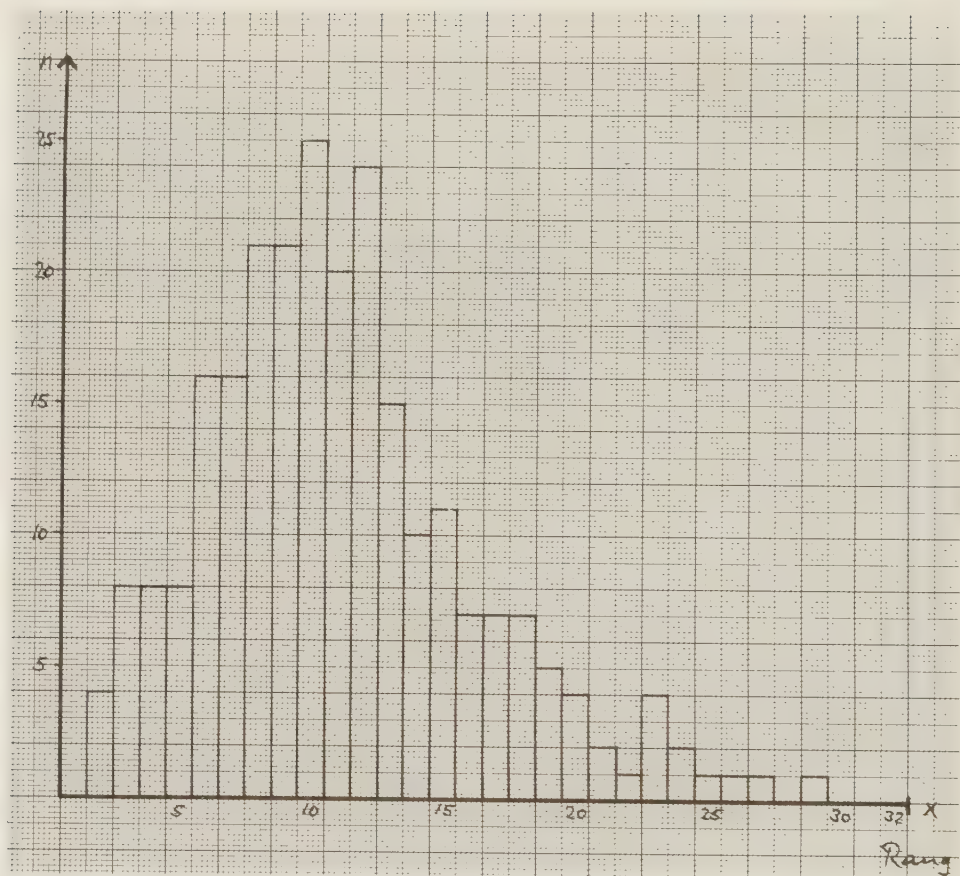


Abb. 66: Bild 3o Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 11,08$

Standardabweichung $s = 5,097$

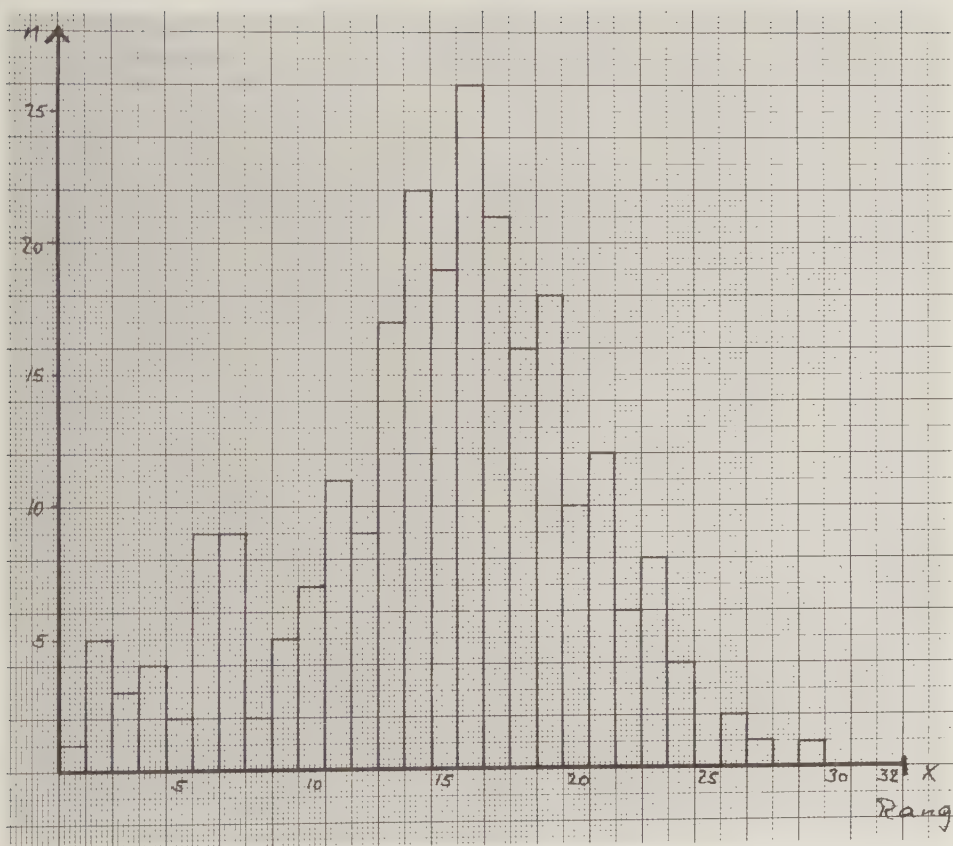


Abb. 67: Bild 31 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 14,848$

Standardabweichung $s = 5,374$

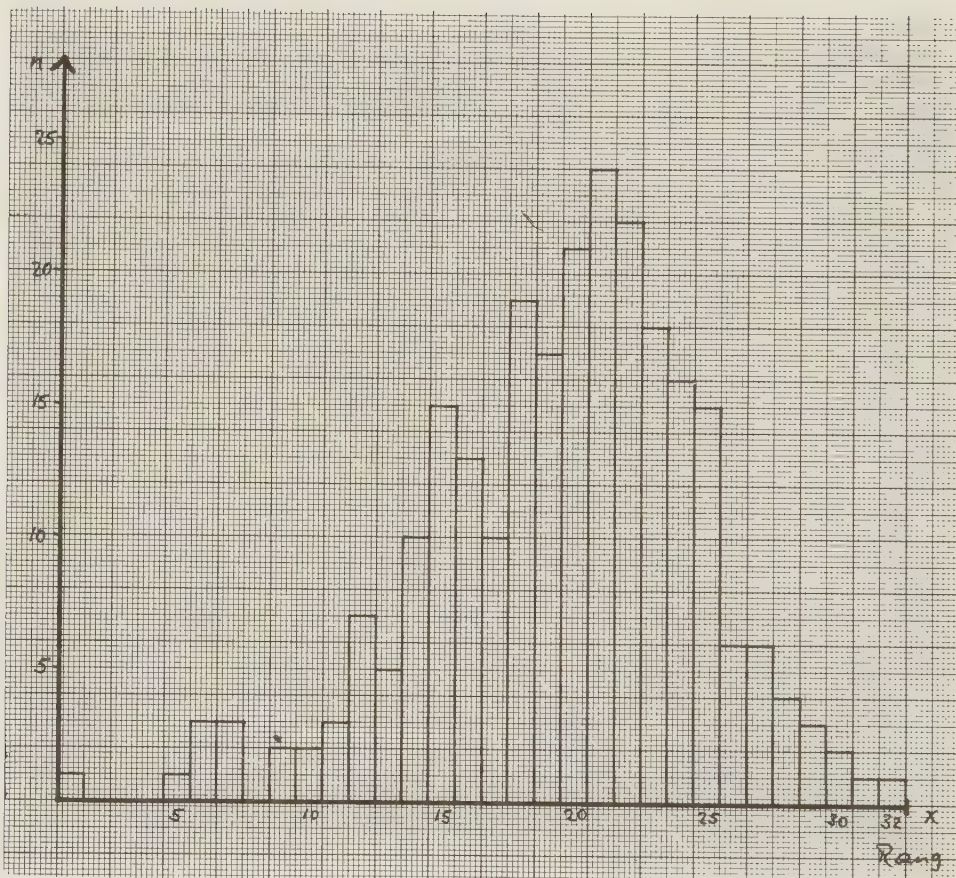


Abb. 68: Bild 32 Verteilung der Rangplätze

Rangmittelwert $\bar{R} = 19,576$

Standardabweichung $s = 5,117$

Bild Nr.	Rangsumme	Mittelwert	Standardabweichung
1	1180	4,72	3,844
2	3385	13,54	6,344
3	4883	19,532	7,061
4	7475	29,9	2,659
5	7899	31,596	1,289
6	2348	9,392	5,842
7	4117	16,468	6,761
8	6338	25,352	5,063
9	2068	8,272	5,117
10	1238	4,952	4,505
11	2000	8,0	5,866
12	1639	6,556	5,048
13	2039	8,156	4,705
14	2283	9,132	4,575
15	4481	17,924	5,373
16	5929	23,716	4,617
17	6829	27,316	3,516
18	3955	15,82	6,549
19	5454	21,816	5,507
20	6393	25,572	4,481
21	3784	15,136	6,288
22	5239	20,956	5,379
23	6389	25,556	4,277
24	4476	17,904	5,993
25	4604	18,416	6,147
26	6183	24,732	4,901
27	1286	5,144	4,353
28	2568	10,272	6,429
29	4162	16,648	5,617
30	2770	11,08	5,097
31	3712	14,848	5,374
32	4894	19,576	5,117

Tab. 1: Rangsumme, Mittelwert und Standardabweichung
für jedes Bild

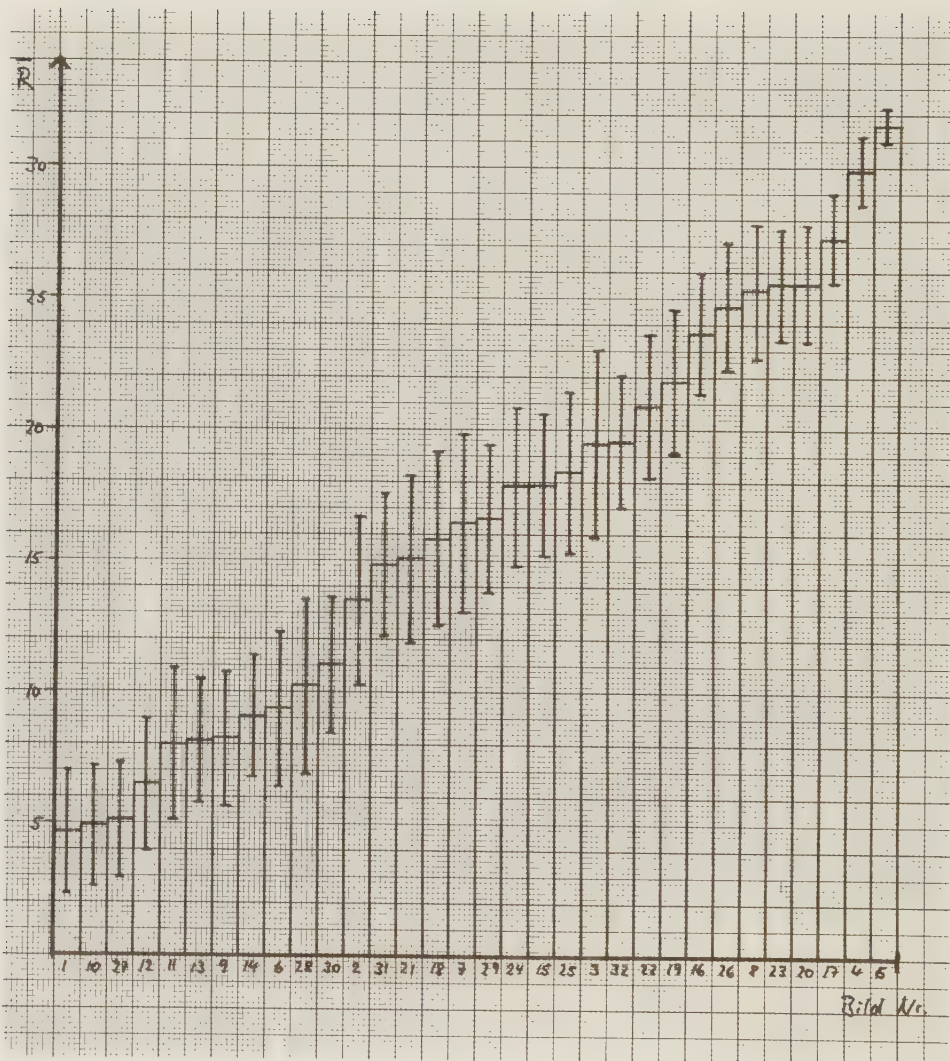


Abb. 69: Graphische Darstellung der Rangmittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Bilder

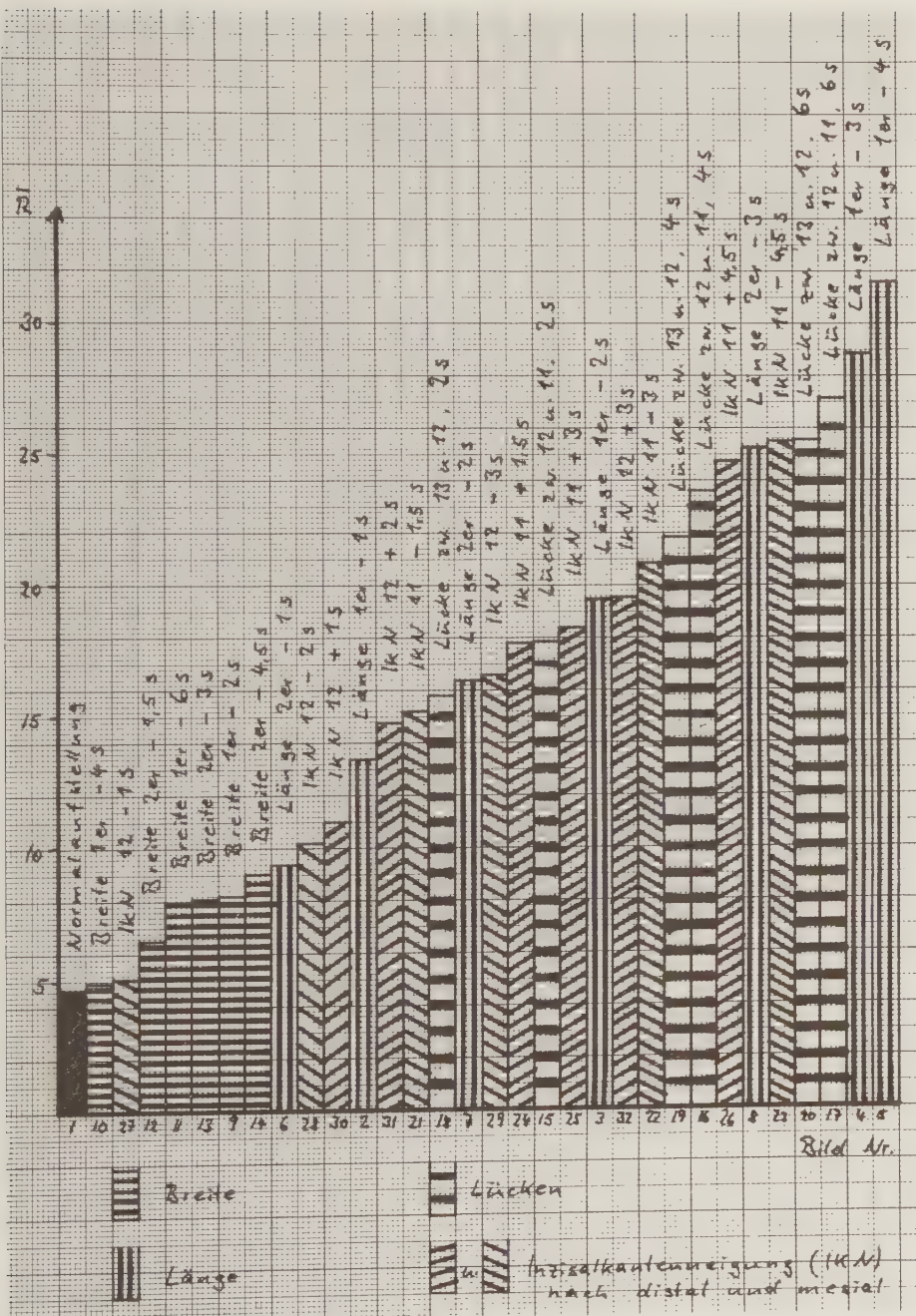


Abb. 7a: Rangordnung der Bilder mit symbolischer Kennzeichnung oder Gruppenzugehörigkeit

Rang Nr.	alle VPn n=250		männl. VPn n=120		weibl. VPn n=130	
	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$
1	1	4,72	1	4,31	10	4,54
2	10	4,95	10	5,49	27	4,60
3	27	5,14	27	5,73	1	5,10
4	12	6,55	12	6,57	12	6,54
5	11	8,0	9	7,87	11	7,59
6	13	8,15	14	8,16	13	8,04
7	9	8,27	13	8,27	9	8,64
8	14	9,13	11	8,44	28	9,69
9	6	9,39	6	8,72	6	10,01
10	28	10,27	30	10,74	14	10,03
11	30	11,08	28	10,90	30	11,39
12	2	13,54	2	13,77	2	13,32
13	31	14,85	31	14,18	21	14,95
14	21	15,13	21	15,33	31	15,46
15	18	15,82	18	15,93	18	15,71
16	7	16,47	7	16,34	7	16,58
17	29	16,65	29	16,50	29	16,78
18	24	17,90	24	17,90	15	17,34
19	15	17,92	15	18,56	24	17,91
20	25	18,41	25	18,61	25	18,23
21	3	19,53	32	19,22	3	19,79
22	32	19,57	3	19,25	32	19,90
23	22	20,95	22	21,09	22	20,83
24	19	21,81	19	22,47	19	21,21
25	16	23,71	16	23,92	16	23,52
26	26	24,73	26	24,43	26	25,01
27	8	25,35	8	25,09	20	25,33
28	23	25,55	23	25,46	8	25,59
29	20	25,57	20	25,83	23	25,63
30	17	27,31	17	27,37	17	27,26
31	4	29,90	4	29,79	4	30,0
32	5	31,59	5	31,67	5	31,52

Tab. 2: Die Rangordnung der Bilder von schön bis häßlich nach ihrem Mittelwert $\bar{R}$ für alle Versuchspersonen sowie nach Geschlecht getrennt

Rang Nr.	18-24 J. n=52		25-30 J. n=33		31-40 J. n=18		41-60 J. n=17	
	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$
1	1	5,30	1	2,82	1	2,94	27	4,41
2	27	5,67	10	4,88	10	5,94	10	4,88
3	10	5,92	12	5,88	27	6,44	1	5,59
4	12	6,69	27	6,12	12	6,61	12	7,53
5	9	7,5	11	6,18	9	7,28	6	7,59
6	14	7,71	14	7,51	13	7,83	9	7,94
7	13	7,73	13	8,69	6	8,61	13	9,59
8	11	8,65	6	"	14	8,66	14	10,23
9	6	9,15	9	8,75	30	9,11	28	10,35
10	30	9,82	30	11,54	11	10,0	11	10,53
11	28	10,04	28	12,30	28	11,33	31	12,56
12	2	13,34	2	13,69	18	13,27	21	13,53
13	31	14,5	31	14,63	31	13,94	30	13,70
14	7	14,56	29	15,94	2	14,22	18	14,35
15	21	15,75	18	16,06	21	14,27	2	14,76
16	29	16,79	21	16,18	29	16,22	29	17,0
17	18	17,29	25	17,15	24	17,33	15	"
18	15	17,75	7	17,42	7	18,61	7	17,29
19	24	18,46	24	17,57	32	"	24	17,41
20	32	18,81	3	18,54	25	18,83	32	20,12
21	25	18,96	32	19,75	3	19,55	25	20,17
22	3	19,09	15	20,0	15	19,72	19	20,41
23	22	21,23	22	20,54	22	22,28	22	20,47
24	19	23,07	26	22,12	19	22,44	3	20,76
25	16	23,77	19	22,60	26	23,50	16	21,82
26	8	24,17	23	24,91	16	23,78	20	23,35
27	23	25,46	16	25,33	20	25,33	26	25,59
28	26	25,84	8	25,88	8	25,39	23	25,64
29	20	26,19	20	26,82	23	26,33	8	26,06
30	17	27,02	17	27,85	17	28,39	17	26,47
31	4	29,88	4	29,94	4	29,66	4	29,35
32	5	31,82	5	31,63	5	31,50	5	31,47

Tab. 3: Die Rangordnung der Bilder von schön bis häßlich nach ihrem Mittelwert $\bar{R}$ für alle männlichen Versuchspersonen getrennt nach Altersgruppen

	18-24 J. n=73		25-30 J. n=19		31-40 J. n=11		41-60 J. n=27	
Rang Nr.	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$
1	10	4,0	10	3,05	27	3,45	27	5,81
2	27	4,46	1	4,05	10	4,09	1	6,07
3	1	4,64	27	"	12	4,63	12	6,77
4	12	6,86	12	6,05	1	7,54	10	6,81
5	11	7,15	13	8,05	14	"	11	7,96
6	13	7,93	11	8,63	13	7,63	13	8,52
7	9	8,07	28	8,73	11	7,82	9	9,66
8	28	9,46	9	9,26	6	7,91	14	10,29
9	6	9,64	14	9,79	9	8,82	2	10,41
10	14	10,37	6	9,84	28	10,54	28	10,63
11	30	11,23	30	10,0	18	13,54	30	11,81
12	2	13,76	21	13,37	30	13,82	6	11,96
13	21	15,33	2	15,05	2	14,54	31	13,85
14	31	15,92	31	15,47	7	14,72	21	14,07
15	7	16,18	25	16,05	31	16,36	18	14,48
16	18	16,22	29	16,63	24	"	15	16,33
17	29	16,31	24	16,73	21	17,36	29	17,07
18	15	17,50	18	16,79	25	17,54	3	17,41
19	24	17,90	7	17,26	15	18,09	7	17,96
20	25	18,78	15	17,68	22	19,18	25	18,55
21	32	19,89	32	19,47	29	19,45	24	19,37
22	3	19,93	3	21,0	19	19,72	22	20,07
23	19	21,0	19	21,79	32	19,91	32	20,22
24	22	21,09	22	21,84	3	22,63	16	21,52
25	16	23,50	26	23,84	23	23,72	19	21,96
26	20	24,48	23	25,16	26	24,54	26	24,22
27	8	25,46	8	25,26	16	25,09	23	25,33
28	26	25,67	16	25,52	8	26,0	20	25,41
29	23	26,23	17	27,73	20	26,09	8	26,0
30	17	27,31	20	28,05	17	28,18	17	26,41
31	4	30,19	4	30,26	4	30,0	4	29,29
32	5	31,46	5	31,73	5	31,09	5	31,70

Tab. 4: Die Rangordnung der Bilder von schön bis häßlich nach ihrem Mittelwert $\bar{R}$ für alle weiblichen Versuchspersonen getrennt nach Altersgruppen

Rang Nr.	VS n=64		MR n=33		A n=10		HS n=13	
	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$
1	1	4,61	1	4,45	1	4,4	1	2,38
2	27	5,51	10	4,51	27	6,2	10	3,0
3	10	6,37	27	5,69	10	6,3	12	3,92
4	12	7,28	12	5,85	11	7,3	27	6,54
5	6	8,23	9	6,82	12	7,9	13	6,61
6	14	8,25	11	7,76	13	8,5	9	6,69
7	13	8,48	14	8,24	14	8,8	14	7,0
8	9	8,50	13	8,36	9	8,9	11	7,69
9	11	9,12	6	8,91	28	9,4	6	7,92
10	28	10,58	30	10,42	2	11,0	30	10,69
11	30	10,75	28	11,88	30	11,8	28	11,15
12	2	13,59	2	13,73	31	"	31	14,08
13	31	13,97	21	14,85	6	12,3	21	15,23
14	21	15,39	31	15,36	18	13,5	7	16,31
15	18	16,45	18	15,42	29	14,5	18	16,53
16	7	16,53	29	16,30	7	15,3	29	16,84
17	29	16,76	7	16,45	21	16,7	2	16,92
18	24	17,23	25	17,85	32	"	24	17,54
19	15	17,84	3	18,33	3	17,8	32	18,69
20	25	18,55	15	18,51	15	18,6	3	20,08
21	3	19,78	24	18,82	25	19,3	25	20,38
22	32	"	32	19,12	24	19,6	22	21,53
23	22	20,67	22	21,51	22	21,8	15	22,15
24	19	22,36	19	21,82	19	22,2	26	23,0
25	16	23,47	16	24,0	8	24,9	23	23,77
26	26	23,70	20	25,21	16	25,2	8	24,31
27	8	24,67	26	25,61	17	25,4	19	24,92
28	23	25,15	8	26,27	23	26,1	16	25,0
29	20	25,75	23	26,54	26	26,7	20	27,15
30	17	27,58	17	27,54	20	"	17	27,23
31	4	29,31	4	30,09	4	30,6	4	30,77
32	5	31,58	5	31,73	5	31,8	5	31,92

Tab. 5: Die Rangordnung der Bilder von schön bis häßlich nach ihrem Mittelwert $\bar{R}$ für alle männlichen Versuchspersonen getrennt nach der Schulbildung

VS = Volksschule

MR = Mittlere Reife

A = Abitur

HS = Hochschule

	VS n=82		MR n=38		A n=7		HS n=3	
Rang Nr.	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$	Bild Nr.	$\bar{R}$
1	10	4,55	27	3,89	1	3,28	10	3,0
2	27	4,88	10	4,31	27	4,57	27	6,0
3	1	5,35	1	4,74	10	4,71	13	"
4	12	6,85	12	5,95	12	6,0	12	6,66
5	11	7,53	11	7,76	11	6,43	1	7,0
6	13	7,75	9	7,81	9	7,0	9	7,33
7	9	9,21	13	8,0	6	7,43	30	8,66
8	28	9,64	6	8,74	28	10,14	14	9,33
9	14	10,01	28	9,71	31	11,14	28	9,66
10	6	10,66	14	9,79	30	11,71	21	"
11	30	11,47	30	11,37	14	11,86	24	12,0
12	2	13,58	2	12,45	13	12,57	11	13,0
13	31	15,11	21	14,10	2	"	29	"
14	18	15,24	18	16,31	7	13,57	7	14,0
15	21	15,53	7	16,34	24	14,86	25	"
16	29	16,46	31	16,97	21	15,0	6	14,33
17	15	17,01	15	17,63	18	17,14	31	16,0
18	7	17,05	29	17,68	29	17,28	18	17,66
19	24	17,84	25	19,0	15	18,86	32	18,0
20	25	17,85	24	19,08	32	19,71	2	19,0
21	3	19,59	3	19,52	25	20,28	15	"
22	32	20,08	32	19,68	3	21,0	22	21,0
23	22	20,24	19	20,29	22	"	19	23,33
24	19	21,43	22	22,05	19	22,71	26	23,66
25	16	23,24	16	23,71	16	24,28	23	"
26	20	24,62	26	24,21	26	24,71	3	25,66
27	26	25,45	8	25,26	20	25,43	8	26,33
28	8	25,55	23	25,60	23	26,0	16	27,0
29	23	25,69	20	26,71	17	26,86	20	"
30	17	27,13	17	27,58	8	27,57	17	27,66
31	4	29,80	4	30,31	4	30,28	4	30,66
32	5	31,52	5	31,39	5	32,0	5	32,0

Tab. 6: Die Rangordnung der Bilder von schön bis häßlich nach ihrem Mittelwert $\bar{R}$ für alle weiblichen Versuchspersonen getrennt nach der Schulbildung

VS = Volksschule

MR = Mittlere Reife

A = Abitur

HS = Hochschule

b) Statistische Überprüfung

Es interessierten die Einheitlichkeit der Beurteilungen, ausgedrückt durch den Kendall-Konkordanzkoeffizienten ω und dessen statistische Sicherung durch Chi-Quadrat (siehe Tab. 7) sowie der Friedman-Test.

	Kendall-Konkordanzkoeffizient ω	Chi-Quadrat
alle VPn (250)	0,681	5.277,651
männl. VPn (120)	0,685	2.546,370
weibl. VPn (130)	0,681	2.744,551
männl. VPn 18-24 Jahre (52)	0,694	1.118,966
" VPn 25-30 Jahre (34)	0,717	733,514
" VPn 31-40 Jahre (18)	0,706	394,238
" VPn 41-60 Jahre (16)	0,635	334,746
weibl. VPn 18-24 Jahre (73)	0,697	1.578,143
" VPn 25-30 Jahre (19)	0,745	438,916
" VPn 31-40 Jahre (11)	0,716	244,376
" VPn 41-60 Jahre (27)	0,609	509,871
männl. VPn VS (64)	0,650	1.290,63
" VPn MR (33)	0,722	738,409
" VPn A (10)	0,695	215,445
" VPn HS (13)	0,808	325,624
weibl. VPn VS (82)	0,662	1.682,26
" VPn MR (38)	0,723	851,626
" VPn A (7)	0,757	164,386
" VPn HS (3)	0,768	71,41

Tab. 7: Kendall-Konkordanzkoeffizient ω und Chi-Quadrat für die gesamte Versuchsgruppe und die einzelnen Untergruppen

Die ausgewiesenen Konkordanzkoeffizienten sind recht hoch; die zugehörigen Werte für Chi-Quadrat liegen alle über dem kritischen Wert von 61,1 für 31 Freiheitsgrade bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1%.

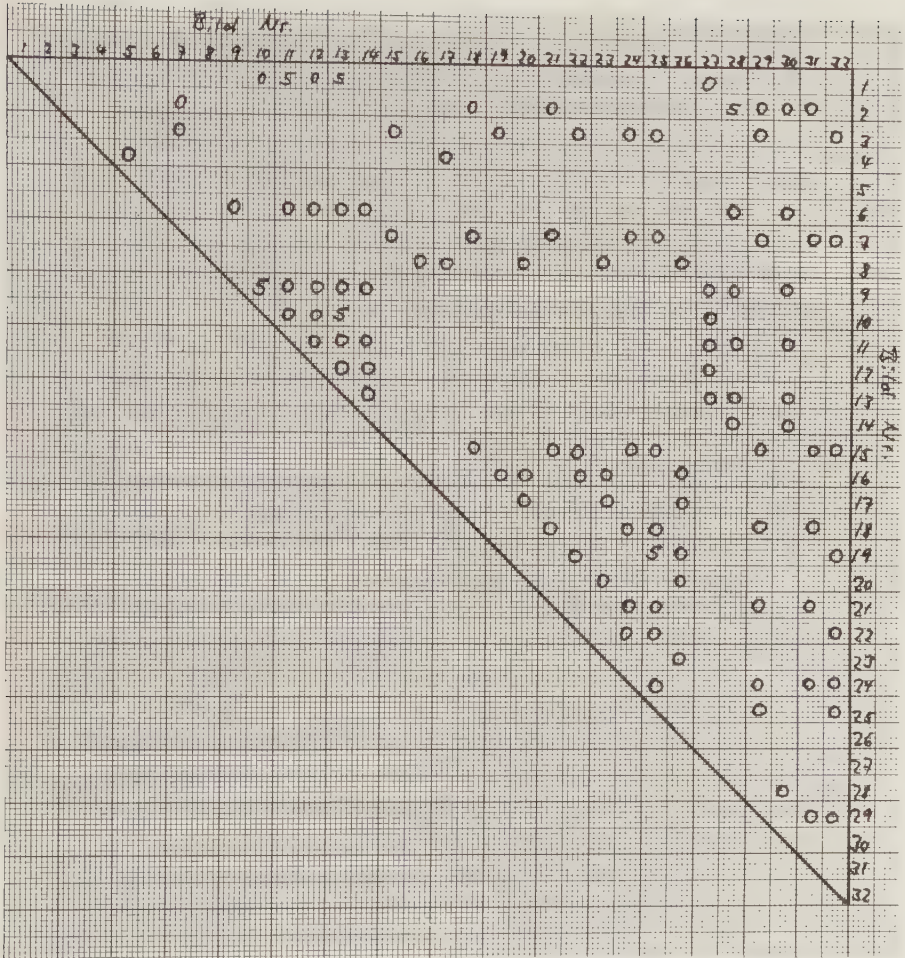
Beim Friedman-Test wurden alle 32 Variablen auf ihre Signifikanz auf dem 1%- und 5%-Niveau überprüft. Dabei wurden die Differenzen der Rangmittelwerte mit dem kritischen Wert $q = 3,53$ für das 1%-Niveau und $q = 3,17$ für das 5%-Niveau verglichen. Von 496 Werten waren 107 nicht signifikant (21,57%), 6 waren signifikant verschieden auf dem 5%-Niveau (1,21%), und 383 unterschieden sich auf dem 1%-Niveau (77,22%).

Es unterschieden sich nicht

Bild	mit den Bildern:
1	10, 12, 27
2	7, 18, 21, 29, 30, 31
3	7, 15, 19, 22, 24, 25, 29, 32
4	5, 17
6	9, 11, 12, 13, 14, 28, 30
7	15, 18, 21, 24, 25, 29, 31, 32
8	16, 17, 20, 23, 26
9	11, 12, 13, 14, 27, 28, 30
10	11, 12, 27
11	12, 13, 14, 27, 28, 30
12	13, 14, 27
13	14, 27, 28, 30
14	28, 30
15	18, 21, 22, 24, 25, 29, 31, 32
16	19, 20, 22, 23, 26
17	20, 23, 26
18	21, 24, 25, 29, 31
19	22, 26, 32
20	23, 26
21	24, 25, 29, 31
22	24, 25, 32
23	26
24	25, 29, 31, 32
25	29, 32
28	30
29	31, 32

Die Nullhypothese konnte hier nicht verworfen werden; d.h. man kann keinen signifikanten Unterschied zwischen diesen Bildern annehmen.

Tab. 8 zeigt die Friedman-Teststatistik schematisch in ihrer Gesamtheit.



Tab. 8: schematische Darstellung der Friedman-Teststatistik
 o = keine Signifikanz
 5 = Signifikanz auf dem 5%-Niveau
 ohne Kennzeichnung = Signifikanz auf dem 1%-Niveau

Beispiel: Bilderpaar 13 und 9 - keine Signifikanz
 Bilderpaar 13 und 8 - Signifikanz auf dem 1%-Niveau
 Bilderpaar 13 und 10 - Signifikanz auf dem 5%-Niveau

V. Diskussion

Ganz ohne Zweifel beeinflussen Form und Stellung der oberen Frontzähne, speziell der mittleren Incisivi, wesentlich den ästhetischen Gesamteindruck der Mund- und Gesichtsregion. Der Betrachter empfindet die obere Front als in Zahneinheiten gegliederte helle Fläche, die sich an der Inzisallinie gegen die dunkle Mundhöhle absetzt. Im Versuch wird deutlich, daß Asymmetrie in Form und Stellung dieser Zahneinheiten einen harmonischen Verlauf der Schneidekante stören und den ästhetischen Eindruck nachteilig beeinflussen.

So nimmt in der vorliegenden Arbeit das nach den Durchschnittswerten des Vorversuchs konstruierte Bild mit einer symmetrischen Stellung der Zähne den ersten Platz in der Wertung ein. Alle anderen Bilder, die eine Asymmetrie der Längen, Breiten und Inzisalkantenneigungen der oberen Schneidezähne sowie der Lücken in der oberen Front zeigen, werden deutlich schlechter beurteilt.

Unterschiedliche Zahnbreiten scheinen, zumindest im gezeigten Ausmaß, den Verlauf der Inzisalkante nur sehr unwesentlich zu beeinflussen und stören den Betrachter kaum. Der Leser mag einwenden, daß in natura auch größere Breitenunterschiede vorkommen (Zapfenzähne), doch muß man dem entgegenhalten, daß die Zapfenzähne auch keine gerade Schneidekante aufweisen; zudem hielten wir uns im Versuch streng an die vorher empirisch ermittelten Werte. Das Ergebnis deckt sich mit den Feststellungen von SCHRICKER (1978), der fand, daß eine symmetrische Veränderung der Breitenrelation der oberen Schneidezähne sich für den Betrachter kaum störend bemerkbar machte.

Das gute Abschneiden von Bild 27 mit leicht nach distal gekippter Inzisalkante an Zahn 12 läßt sich wohl dadurch erklären, daß sich seitliche Schneidezähne mit geringfügig von mesio-incisal nach disto-incisal abgeschrägter Schneidekante noch gefällig in den harmonischen Verlauf der Inzisallinie einfügen. Ist die Inzisalkante stärker oder gar in die entgegengesetzte Richtung geneigt, so fällt das Urteil des Betrachters deutlich schlechter aus.

Noch frappierender wirken sich Änderungen der Inzisalkantenneigung am mittleren Schneidezahn aus. Sie werden, verglichen mit den entsprechenden Varianten am seitlichen Schneidezahn, signifikant schlechter beurteilt. So finden wir die beiden Bilder mit extremen Neigungen der Inzisalkante am mittleren Schneidezahn auf Rang 26 und 28 der Skala, die Bilder mit entsprechenden Änderungen am seitlichen Schneidezahn auf Platz 17 und 22.

Etwas schlechter als bei den asymmetrischen Inzisalkantenneigungen fällt die Beurteilung der einseitig angeordneten Lücken aus. Hier ist bei der Unterbrechung der Zahnreihe für den Betrachter die Größe einer Lücke mehr von Bedeutung als ihre Lokalisation. Kleine Lücken wirken kaum störend, und es spielt auch keine große Rolle, ob die Lücken zwischen den Incisivi oder zwischen seitlichem Schneidezahn und Eckzahn liegen. Markante Lücken werden dagegen als ausgesprochen häßlich empfunden. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen SCHMIDT (1972) - schlechte Beurteilung eines Diastema mediale bei sonst korrekter und symmetrischer Zahnstellung - sowie SCHRICKER (1978), der auch bei symmetrischer Anordnung die Beurteilung der ästhetischen Wirkung der Lücken von deren Größe abhängig fand.

Asymmetrische Zahnängen beeinflussen das Erscheinungsbild einer harmonischen Inzisallinie noch nachhaltiger als die unterschiedlichen Inzisalkantenneigungen. Der Betrachter toleriert hier nur ganz geringfügige Änderungen der Zahnängen. Die beiden Bilder 4 und 5 mit extremen Ängenunterschieden am mittleren Schneidezahn nehmen mit deutlichem Abstand die letzten Plätze der Rangskala ein. Zudem werden Ängenänderungen am mittleren Incisivus signifikant schlechter beurteilt als am seitlichen Schneidezahn.

Welche Gültigkeit können die Ergebnisse für sich beanspruchen? Betrachtet man die Wertung der Untergruppen, so ist zu beobachten, daß sich die betreffenden Rangreihen nur sehr geringfügig voneinander unterscheiden. Das heißt, daß relativ gleichmäßig beurteilt worden ist. Diese Tatsache kommt auch in den hohen Kendall Konkordanzkoeffizienten $W = 0,681$ für die Gesamtheit bzw. $0,609$ bis $0,808$ für die Untergruppen zum Ausdruck.

Die Untersuchung wurde nach anerkannten Methoden der Experimentalpsychologie durchgeführt. Besonders geachtet wurde darauf, daß immer nur ein Merkmal isoliert variiert wurde unter Konstanthaltung der übrigen Bedingungen.

Natürlich hat eine Rangreihung mit 32 Varianten ihre Schwierigkeiten. Der in vorausgegangenen Untersuchungen (STODT, 1971 und SCHMIDT, 1972) benutzte Paarvergleich schied jedoch wegen der großen Anzahl an Varianten aus. Die Rangreihung schien uns für unsere Untersuchung geeignet, da ästhetische Merkmale nicht im strengen Sinne gemessen werden können. Die Bilder lassen sich aber nach dem Grad ihrer Schönheit bzw. Häßlichkeit ordnen.

Einschränkend muß bemerkt werden, daß die Ästhetik der Mundregion durch mehr als die hier untersuchten Faktoren (z. B. Zahnfarbe, Lippen, Mimik usw.) beeinflusst wird. Es mag auch sein, daß bei Verwendung eines anderen Zahn- oder Gesichtstyps die Beurteilung geringfügig anders ausgefallen wäre.

Die Ergebnisse stehen auch in guter Übereinstimmung mit denen vorhergehender Untersuchungen. So werden bei SCHMIDT (1972) Diastema mediale und Hoch- und Außenstand des Eckzahns wesentlich schlechter beurteilt als gleichmäßig verteilte kleine Lücken oder ein Engstand mit Kulissenstellung oder Drehstand in der oberen Front.

Auch SCHRICKER (1978) kommt zu ähnlichen Resultaten. In einer Rangreihung mit 26 Varianten bei gleichem Versuchsgesicht, aber anderen Zähnen als in unserer Arbeit wirkten sich Abweichungen in der Breitenrelation oberer Incisivi, kleine Lücken und geringfügige Veränderungen der Inzisalkantenneigung bei symmetrischem Erscheinungsbild am wenigsten störend aus. Große Lücken und starke Änderungen der Längenrelation der oberen Schneidezähne erwiesen sich dagegen als ausgesprochen häßlich.

VI. Zusammenfassung

Stellung, Form und Größe der oberen Frontzähne beeinflussen den ästhetischen Gesamteindruck eines Menschen wesentlich. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, einen Zusammenhang zwischen Asymmetrien in Form und Stellung der oberen Frontzähne und dem Grad der dadurch bedingten veränderten ästhetischen Wirkung aufzuzeigen.

In einem Vorversuch werden an 128 Oberkiefermodellen Erwachsener Breite und Länge der Frontzähne, die Lücken dazwischen und die Schneidekantenneigungen der Incisivi vermessen. Die daraus errechneten Mittelwerte liefern die Basis für eine "Normalaufstellung" als Vergleichsbild. Die vorgefundenen Streuungen und Maximalwerte dienen als Grundlage für die Abgrenzung des Bereichs, in dem die experimentelle Variation des Erscheinungsbildes vorgenommen wird.

Mittels Retusche und Fotomontage werden im Hauptversuch von einem weiblichen Porträt 32 Varianten hergestellt. Sie zeigen unterschiedliche, asymmetrische Aufstellungen der oberen Frontzähne, wobei immer nur ein Merkmal verändert wird. Diese 32 Bilder werden von 250 "Versuchspersonen" nach kurzer Unterweisung in eine Rangreihe "von schön nach häßlich" gebracht. Der durchschnittliche Rangplatz eines Bildes liefert das Maß für den Grad der ästhetischen Wirkung der einzelnen Variante.

Die statistische Überprüfung ergibt für den Großteil der Bilder Unterschiede in der Wertung, die auf dem 1%-Niveau signifikant sind.

Es zeigt sich, daß eine gleichmäßige, symmetrisch aufgebaute und lückenlose Zahnreihe mit harmonischem Verlauf der Schneidekante am besten gefällt. Änderungen der Zahnbreite stören in vorgeführtem Ausmaß nur wenig. Asymmetrien an den mittleren Schneidezähnen, dem am ehesten sichtbaren Bereich der Zahnreihe, wirken häßlicher als am seitlichen Schneidezahn.

Dies ist statistisch gesichert für Änderungen der Zahnlänge und der Inzisalkantenneigung. Bei den Lücken ist die Lokalisation von geringerer Bedeutung für die Ästhetik als die Größe. Kleine Lücken stören den Betrachter wenig, während markante Lücken und extrem unterschiedliche Längen der mittleren Incisivi als äußerst häßlich empfunden werden.

VII. Literaturverzeichnis

- BACH, J. Handbuch der Zahnersatzkunde, Bd. 1,
 zit. bei Helbig, K.
 Zahnärztl. Welt/Reform 3, 71 (1958)
- BALTERS, W. Die Bedeutung von Zahnverlust und
 Zahnersatz für den Patienten - von
 der Psychologie her gesehen,
 Dtsch. Zahnärztl. Z. 11, 112 und 465 (1956)
- BERZ, A. Beziehungen von Funktion, Morphologie
 und Ästhetik des Kauorgans zur Psyche,
 Zahnärztl. Welt/Reform 23/24, 872 (1967)
- BÖTTGER, H. Ästhetische Probleme beim Zahnersatz,
 Zahnärztl. Welt/Reform 2, 61 (1973)
- CLAUSS, G. u.
EBNER, H. Grundlagen der Statistik für Psychologen,
 Pädagogen und Soziologen,
 Harri Deutsch, Frankfurt/Main -
 Zürich 1972
- FISK, R. O. Physiologic and Sociopsychologic
 Significance of Malocclusion,
 J. Canad. dent. Ass. 29, 635 - 642 (1963)
- HEIDEBORN, M. Der "Entstellende - Anomalie" - Index,
 ein Maßstab zur qualitativen Erfassung
 von Dysgnathien auf der Grundlage der
 durch sie hervorgerufenen Entstellung,
 Fortschr. Kieferorthop. 30, 361 - 374 (1969)

- HELBIG, K. Das prothetische Zahnbild,
(Diskussionsbemerkungen eines Praktikers
zum Artikel von G. Tanzer in ZWR 13/58)
Zahnärztl. Welt/Reform 3, 70 (1959)
- HOFMANN, M. Untersuchungen über den ästhetischen
Effekt von Frontzahnbrücken,
Dtsch. Zahnärztl. Z. 24, 758 (1969)
- KIRCHNER, L. Die Schönheit der oro-facialen Beziehungen,
Dtsch. Zahnärztl. Z. 13, 865 (1958)
- LANGE, F. Die Sprache des menschlichen Antlitzes,
Lehmann, München 1937, S.94
- LEE, J. H. Dental Aesthetics - The pleasing appearance
of artificial dentures,
John Wright & Sons, Bristol 1962
- MEILI, R. u.
ROHRACHER, H. Lehrbuch der experimentellen Psychologie,
Huber, Bern - Stuttgart 1966, S.172
- PERSING, T. Therapeutic Problems in Connection with
Missing and Lost Incisors,
Transact. Europ. Orthodont. Soc. (1970),
S. 487 - 496
- REICHENBACH, E. u.
BRÜCKL, H. Kieferorthopädische Klinik und Therapie,
Johann Ambrosius Barth,
Leipzig 1971, S. 68 - 78
- REITHER, W. Die Bedeutung der Relation zwischen
Lippen und Zahnreihen,
Dtsch. Zahnärztebl. 13, 764 (1959)

- RITTER, S. Studien zur Zahnsymmetrie. Größenunterschiede bei entsprechenden Zähnen der rechten und linken Seite des Zahnbogens, Fortschr. Kieferorthop. 36, 154 (1975)
- SCHMIDT, H. Zur Frage der ästhetischen Wirkung transversaler und sagittaler Zahnstellungsanomalien der Frontzähne, Med. Diss., Erlangen 1972
- SCHRICKER, M. Zur Frage der ästhetischen Wirkung oberer, mittlerer und seitlicher Schneidezähne hinsichtlich verschiedener Breiten-, Höhen-, Größenrelationen sowie unterschiedlicher Lücken und Inzisalkantenneigungen, Med. Diss., Mainz 1978
- SCHWARZ, A. M. Lehrgang der Gebißregulierung, Bd. I 3. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien - Innsbruck 1961, S. 283
- SECORD, P. F. u. Malocclusion and Psychological Factors
BACKMAN, C. W. J. Amer. dent. Ass. 59, 931 (1959)
- SERGL, H. G. Experimentalpsychologische Untersuchungen zur Ausdruckswirkung des Gesichtsprofils Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, 414 - 424 (1968)
- SIEGEL Non-parametric statistics for the behavioral sciences
Mc Graw Hill, New York, 1956, S. 229
- STODT, W. Zur Problematik des kieferorthopädischen Lückenschlusses nach frühzeitigem Schneidezahnverlust - Eine experimentelle Untersuchung über die ästhetische Wirkung verschiedener Zahnstellungen
Med. Diss., Erlangen 1971

- SZENTHE, St. Asymmetrien im Kiefer-Gesichts-Bereich,
Fortschr. Kieferorthop. 30, 3 (1969)
- TANZER, G. Angewandte Kunst in der prothetischen
Stomatologie,
Dr. Alfred Hühns, Heidelberg 1968

Für die freundliche Überlassung des Themas sowie die Ratschläge und Anregungen, durch die der Verlauf der Arbeit wesentlich gefördert wurde, danke ich recht herzlich Herrn Prof. Dr. H. G. Sergl, Direktor der Poliklinik für Kieferorthopädie an der Johannes Gutenberg - Universität Mainz.

Lebenslauf

Am 7. Mai 1951 wurde ich als zweites Kind des Verwaltungsbeamten Josef Bauer und seiner Ehefrau Hildegard, geborene Buchheit, in Neunkirchen/Saar geboren.

Nach fünf Volksschuljahren besuchte ich ab 1962 das Staatliche Realgymnasium in Neunkirchen, wo ich im Juni 1970 die Reifeprüfung absolvierte.

Im Sommersemester 1971 immatrikulierte ich mich an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz in Zahnheilkunde und legte dort 1973 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Ebenfalls in Mainz bestand ich im Mai 1976 die zahnärztliche Prüfung.

Im August 1976 heiratete ich die Krankenschwester Doris Hör und trat eine Assistentenstelle bei einem Zahnarzt in Singen an. Am 9. August 1977 kam unser Sohn Andreas zur Welt.

Seit Januar 1979 arbeite ich in Singen in eigener Praxis.

